VISIT…

LANZAROTE Caliente.COM

ФАУНА, СИСТЕМАТИКА И ЭКОЛОГИЯ НАСЕКОМЫХ И КЛЕЩЕЙ

Академия наук СССР
Сибирское отделение

Фауна, систематика и экология насекомых и клещей

Новосибирск
1963

ИЗДАТЕЛЬСТВО
СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ
АКАДЕМИИ НАУК СССР
НОВОСИБИРСК

ACADEMY OF SCIENCES OF THE USSR
SIBERIAN BRANCH

PROCEEDINGS OF THE BIOLOGICAL INSTITUTE

Issue 10

FAUNA, TAXONOMY AND ECOLOGY OF INSECTS AND MITES

General editor dr. biol. sci.
prof. A. I. CHEREPANOV

PUBLISHING HOUSE
OF SIBERIAN BRANCH OF ACADEMY OF SCIENCES OF THE USSR
NOVOSIBIRSK
1963

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

ТРУДЫ БИОЛОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА СО АН СССР

Выпуск 10

ФАУНА, СИСТЕМАТИКА И ЭКОЛОГИЯ НАСЕКОМЫХ И КЛЕЩЕЙ

Ответственный редактор
доктор биол. наук профессор
А. И. ЧЕРЕПАНОВ

ИЗДАТЕЛЬСТВО
СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ АН СССР
НОВОСИБИРСК
1963

ФАУНА, СИСТЕМАТИКА И ЭКОЛОГИЯ
НАСЕКОМЫХ И КЛЕЩЕЙ

Редактор *Г. П. Поливин*
Художественный редактор *В. И. Желнин*
Обложка художника *Ю. В. Гаврилова*
Технический редактор *Т. К. Овчинникова*
Корректор *М. А. Башкова*

Сдано в набор 26 декабря 1962 г. Подписано в печать 12 августа 1963 г. МН 09504.
Бумага 60×92¹/₁₆, 12 печ. л., 12,1 уч.-изд. л. Тираж 1000.

Издательство Сибирского отделения Академии наук СССР, Новосибирск, Советская, 20. Заказ № 276. Типография № 1 Полиграфиздата. Новосибирск, Красный проспект, 20.
Цена 95 коп.

ПРЕДИСЛОВИЕ

Биологическим институтом до 1951 г. в серии «Известия Западно-Сибирского филиала Академии наук СССР» опубликованы три сборника по зоологии (т. 2, вып. 2, 1948; т. 3, вып. 2, 1950; т. 4, вып. 1, 1950) и два по ботанике (т. 2, вып. 1, 1947; т. 3, вып. 1, 1949).

С 1956 г. институт начал выпускать серию трудов. Первый (1956), пятый (1959), шестой (1960) и восьмой (1962) выпуски трудов института посвящены вопросам изучения животного мира Сибири. В них помещены статьи по фауне, экологии и систематике различных групп животных. В пятом выпуске (1959) подведены итоги исследований по зоологии, проведенных Биологическим институтом за период с 1945 по 1958 г. В седьмом выпуске (1961) опубликованы материалы по изучению природы Новосибирского водохранилища. В нем помещены статьи по гидрологии, гидробиологии (планктон, бентос) и ихтиофауне этого водоема. В ряде статей, кроме того, дано описание растительного покрова, лесных насаждений, фауны насекомых, перелетных птиц и мышевидных грызунов, населяющих береговую зону водохранилища.

Во втором выпуске трудов (1957) излагаются результаты исследования растительного покрова Горного Алтая. Третий выпуск (1957) включает серию статей о рациональном использовании целинных и залежных земель, четвертый (1958) — посвящен вопросам орошения сельскохозяйственных культур в Кулундинской степи, и, наконец, в девятом (1962) помещены статьи по рациональному использованию солонцов в Западной Сибири.

В очередном (десятом) выпуске трудов публикуются результаты проведенных в последние годы исследований по фауне, экологии и систематике насекомых. Включены также статьи по фауне, экологии и микробиологии клещей. Одна из статей посвящена применению микробов в борьбе с вредными насекомыми.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
ТРУДЫ БИОЛОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА
Выпуск 10 1963

А. И. ЧЕРЕПАНОВ, Ф. И. ОПАНАСЕНКО

ФАУНА ДОЛГОНОСИКОВ ПРИБРЕЖНОЙ ЗОНЫ НОВОСИБИРСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

Биологическим институтом Сибирского отделения Академии наук СССР с 1957 г. ведутся наблюдения над становлением энтомофауны прибрежной зоны Новосибирского водохранилища. За это время выявлен видовой состав многих групп насекомых, населяющих различные растительные ассоциации, прослежена фенология массовых видов, проведены наблюдения над изменением фауны в связи с наполнением водохранилища и т. д. В комплексе общих работ большое внимание уделялось изучению фауны долгоносиков. Были обследованы сосновые насаждения, березовые и березово-осиновые колки, пойменные луга, заболоченные и степные участки прибрежной зоны Новосибирского водохранилища от плотины ГЭС и почти до г. Камня-на-Оби. В результате удалось собрать более 5 тысяч экземпляров долгоносиков, относящихся к Anthribidae, Rhinomaceridae, Attelabidae и Curculionidae.

Обработанные материалы сверены с коллекциями Зоологического института АН СССР и позволяют дать следующие сведения о фауне долгоносиков обследованного района.

В прибрежной зоне Новосибирского водохранилища на десятки километров раскинулись сосновые насаждения (рис. 1), среди которых преобладает травяной бор, реже встречается бор-брусничник. В составе этих насаждений, кроме основной лесообразующей породы (*Pinus silvestris*), часто встречается береза (*Betula verrucosa*) и осина (*Populus tremula*). В подлеске растут акация желтая (*Caragana arborescens*), рябина (*Sorbus aucuparia*), шиповник (*Rosa* sp.), местами ива (*Salix*). В травяном бору под пологом леса растут вейник лесной (*Calamagrostis arundinaceae*), лабазник (*Fillipendula hexapetala*), вика (*Vicia unjuga, V. amoena*), подмаренник (*Galium verum, G. boreale*), коротконожка перистая (*Brachypodium pin-*



Рис. 1. Сосновый бор. Места обитания *Magdalis duplicata* Germ., *Magdalis frontalis* Gyll., *Magdalis phlegmatica* Hbst., *Pissodes notatus* F., *Pissodes pini* L., *Pissodes validirostris* Gyll.

natum), гранатник (*Libanotis intermedia*), дудник лесной (*Angelica silvestris*) и др. В бору местами сплошным ковром расстилается брусника (*Vaccinium vitis idaea*), среди которой сравнительно редко встречаются вика, вейник и др.

В сосновых борах найдено 59 видов долгоносиков. Из них на сосне во множестве развиваются *Hylobius abietis* L., *Pissodes pini* L., *P. validirostris* Gyll., *P. notatus* F., *Magdalis phlegmatica* Herbst.; несколько реже встречаются *Magdalis duplicata* Germ., *M. frontalis* Gyll., *Brachonix pineti* Payk, *Rhinomacer*

attelaboides F. Эти виды жизненно связаны с сосной и за пределы сосновых лесов обычно не выходят.

В борах значительный комплекс долгоносиков живет на сопутствующих (лиственных) древесных породах. На березе удавалось находить *Apoderus coryli* L., *Deporans betulae* L., *Rhynchaenus alni* Müll., *Rh. stigma* Germ., на осине — *Byctiscus populi* L. На березе и реже на осине встречались *Polydrosus pilosus* Gredl., *P. mollis* Ström., *P. undatus* F., *P. impressifrons* Gyll., *Phyllobius piri* L., *Ph. maculicornis* Germ. и др.

Удельная численность долгоносиков на древесных породах сравнительно высока. Например, 8 июня нами были околочены деревья в бору (близ дер. Новый Шарап), имевшем состав 10С+БО, полноту 0,7, возраст 80—120 лет. По каждому дереву производилось по 10 ударов обухом топора. Жуки падали на полог (2×2,5 *м*), предварительно разостланный под кроной (см. таблицу).

Количество жуков, упавших при околачивании деревьев

Древесные породы	Околочено деревьев	Диаметр ствола на высоте груди, *см*	При околачивании упало					
			долгоносиков	щелкунов	кокцинеллид	листоедов	блестянок	всего
Сосна	10	10—18	8	11	1	1	2	23
Береза	10	7—16	442	2	12	15	—	471
Итого	20	—	450	13	13	16	2	494

При околачивании сосны с деревьев падали *Hylobius abietis* L. и долгоносики рода *Pissodes;* при околачивании березы — преимущественно падал *Polydrosus pilosus* Gredl. Он составлял более 90% от общего числа долгоносиков, упавших с березы.

Наиболее разнообразна фауна долгоносиков, жизненно связанных с травяным покровом, растущим под пологом леса и на лесных полянах. К обитателям травяного покрова относятся следующие виды: *Apion apricans* Hbst., *A filirostre* Krby, *Apoderus erypthtopterus* Zschach., *Aoromius quinquepunctatus* L., *Eusomus obovatus* Boh., *Lixus iridis* Ol., *L. bardanae* F., *L. cylindricus* L., *Otiorrhynchus ovatus* L., *O. tristis* Scop., *O. grandineus* Germ., *Phyllobius brevis* Gyll., *Ph. contemptus* Stev., *Peritelus leucogrammus* Germ., *Phytonomus adspersus* F., *Ph. pedestris* Payk, *Ph. meles* F. *Ph. nigrirostris* F., *Ph. transsylvanicus* Petri, *Ph. rumicis* L., *Phollicodes inauratus* Boh., *Sitona lineellus* Bonsd., *Tanymecus palliatus* F.



Рис. 2. Березовый колок.

На сосновых вырубках во множестве наблюдается *Hylobius abietis* L., заселяющий свежие пни. Однако через два-три года после вырубки численность его уменьшается, и нередко он исчезает совершенно. На участках, освободившихся из-под леса, бурно развивается травяной покров. Здесь в большом количестве встречаются *Auletobius sanguisorbae* Schr., *Eusomus obovatus* Boh., *E. ovulum* Germ., *Lixus cylindricus* L., *Otiorrhinchus ovatus* L., *O. tristis* Scop., *Phyllobius contemptus* Stev., *Peritelus leucogrammus* Germ., *Phytonomus pedestris* Payk, *Ph. misellus* Fst., *Ph. transsylvanicus* Petri, *Sitona lineellus* Bonsd. и другие виды долгоносиков.

Сосновые насаждения по мере удаления от водохранилища постепенно сменяются березовыми лесами, имеющими вид отдельных куртин или колков (рис. 2). В этих колках основной лесообразующей породой является береза бородавчатая (*Betula verrucosa*), местами встречается осина (*Populus tremula*). Подлесок состоит из акации желтой, шиповника, боярышника и других кустарников. Под пологом леса и на полянах растут вейник (*Calamagrostis epigeios, C. arundinacea*), клубника (*Fragaria viridis*), чина гороховидная (*Lathyrus pisiformis*), тысячелистник (*Achillea millefolium*), адонис сибирский (*Adonis sibirica*) и др. В колках найдены 53 вида долгоносиков, из них на березе встречались *Apoderus coryli* L., *Byctiscus betulae* L., *Apion simile* Kirby, *Magdalis carbonaria* L., *Phyllobius maculicornis* Germ., *Ph. piri* L., *Polydrosus mollis* Strom., *P. pilosus* Gredl., *P. undatus* F., *P. impressifrons* Gyll., *Rhynchaenus alni* Müll., *Rh. rusci* Hbst., *Rh. jota* F., *Rh. stigma* Germ.

Численность долгоносиков, встречающихся на березе, сравнительно велика. Так, 13 июня 1958 г. были околочены 11 деревьев в березовом колке, имевшем полноту 0,7, возраст деревьев 40—60 лет, высоту 10—15 *м*, диаметр ствола на высоте груди 7—10 *см*. С деревьев упало следующее количество жуков: долгоносиков — 102, листоедов — 3, кокцинеллид — 3, блестянок — 11, хрущей (*Melolontha hippocastani* F.) — 1.

Следовательно, в колковых лесах, как и в борах, на березе преобладали долгоносики В наибольшем числе встречались *Apion simile* Kirby, *Polydrosus impressifrons* Gyll. *P. mollis* Ström., *P. pterygomalis* Boh. (?) *P. undatus* F., *Phyllobiuspiri* L.

На осине в колках наблюдался значительный комплекс долгоносиков. К ним относятся *Byctiscus populi* L., *Phyllobius maculicornis* Germ., *Ph. piri* L., *Polydrosus undatus* F., *P. mollis Ström.* и другие виды. На иве были найдены *Curculio salicivorus* Payk, *Elleschus bipunctatus* L., *Rhynchaenus salicis* L., *Rh. jota* F., *Rh. stigma* Germ.; на акации желтой — *Tychius venustus* F., *Aoromius quinquepunctatus* L.; на шиповнике — *Anthonomus terreus* Gyll. и т. д.

В травяном покрове под пологом леса в березовых колках развивается богатая фауна долгоносиков. Она включает следующие виды: *Apion frumentarium* Payk., *A. varipes* Germ., *A. radiolus* Kirby., *A. apricans* Hbst., *Eusomus obovatus* Boh., *E. ovulum* Germ., *E. acuminatus* Boh., *Lixus bardanae* F., *Metadonus distinguendus* Boh., *Otiorrhynchus ovatus* L., *O. tristis* Scop., *Phyllobius brevis* Gyll., *Ph. viridiaeris* Laich., *Peritelus leucogrammus* Germ., *Phytonomus adspersus* F., *Ph. pedestris* Payk., *Ph. meles* F., *Ph. transsylvanicus* Petri, *Ph. elongatus* Payk, *Ph. viciae* Gyll., *Pholicodes inauratus* Boh., *Tanymecus palliatus* F., *Sitona inops* Schönh. Из них во множестве встречались три вида: *Apion apricans* Hbst., *Phyllobius brevis* Gyll., *Peritelus leucogrammus* Germ.

Пространства между колковыми лесами заняты обычно полями. В некоторых местах сохранились степные участки, занятые развитым травяным покровом (рис. 3), в составе которого преобладают ковыль (*Stipa capillata*), тонконог (*Koeleria gracilis*), мятлик (*Poa angustifolia*), тимофеевка (*Phleum phleoides*), люцерна (*Medicago falcata*), подмаренник (*Galium verum*), полынь (*Artemisia frigida* и *A. glauca*). На этих степных участках найдено 45 видов долгоносиков, из них во множестве встречаются *Eusomus acuminatus* Boh., *E. obovatus* Boh., *E. ovulum* Germ., *Peritelus leucogrammus* Germ., *Phyllobius viridiaeris* Laich., *Thylacites pilosus* F., *Sitona longulus* Gyll. Обычными обитателями степного покрова в межколковых пространствах являются *Apion filirostre* Kirby, *Mononychus ireos* Pall., *Otiorrhynchus conspersus* Germ., *Phytonomus transsylvanicus*

Petri, *Ph. viciae* Gyll., *Sitona callosus* Gyll., *S. lineellus* Bonsd., *Tanymecus palliatus* F., *Thachyphloeus spinimanus* Germ.

Несколько реже здесь встречаются *Auletobius sanguisorbae* Schr., *Haplorhynchites pubescens* F., *Apion frumentarium* Payk, *Lixus cylindricus* L., *Otiorrhynchus ovatus* L., *O. tristis* Scop., *Phyllobius contemptus* Stiv., *Sitona cylindricollis* Fährs., *S. lineatus* L., *S. inops* Schönh., *Stephanocleonus leucopterus* Fisch. и другие.

В пойме Оби до заполнения Новосибирского водохранилища располагались заросли ивы (*Salix sp.*), тополя (*Populus laurifolium, P. alba*), черемухи (*Padus racemosa*), березы (*Betula verrucosa*), осины (*Populus tremula*), крушины (*Fragaria alnus*), смородины (*Ribes nigrum*). Между лесными насаждениями и зарослями кустарников простирались заливные разнотравно-злаковые луга, основу которых составляли костер (*Bromus inermis*), пырей (*Agropyrum repens*), овсяница (*Festuca pratensis*), тимофеевка (*Phleum pratense*), клевер (*Trifolium pratense*), кровохлебка (*Sanguisobra officinalis*), осока (*Carex sp.*).

В пойме (рис. 4) на древесно-кустарниковых породах и травяном покрове найдены следующие виды долгоносиков: *Apoderus coryli* L., *Apoderus erythropterus* Zschach, *Byctiscus betulae* L., *B. populi* L., *Anthonomus terreus* Gyll., *Aoromius quinquepunctatus* L., *Cionus hortulanus* Geoffr, *C. tuberculosus* Scop., *Cleonus piger* Scop., *Crypthorrhynchus lapathi* L., *Chlorophanus sibiricus* Gyll., *Curculio salicivorus* Payk, *Eusomus obovatus* Boh., *Furcipes rectirostris* L., *Lepyrus arcticus* Payk, *L. palustris* Scop., *Limnobaris pusio* Boh., *Lixus iridis* Ol., *L. paraplecticus* L., *L. bardanae* F., *Magdalis angulicollis* Boh., *Polydrosus mollis* Strom., *P. undatus* F., *Phyllobius maculicornis* Germ., *Ph. piri* L., *Ph. dorsalis* Mannh., *Ph. contemptus* Stev., *Ph. brevis* Gyll., *Phytonomus pedestris* Payk, *Ph. transsylvanicus* Petri, *Ph. meles* F., *Pholicodes inauratus* Boh., *Rhynchaenus salicis* L., *Rh. stigma* Germ. Из них в большом количестве встречались *Lepyrus palustris* Scop., *Magdalis angulicollis* Boh., *Apoderus coryli* L.

Для заболоченных участков, заросших тростником (*Phragmites communis*), рогозом (*Typha latifolia, T. angustifolia*) и осоками (*Carex* sp. sp.), наиболее характерны *Lepidonotaris petax* Sahlb., *Notaris scirpi* F., *N. aethiops* F., *Lepyrus palustris* Scop. и другие виды.

Некоторые виды в связи с наполнением водохранилища были оттеснены из поймы в сторону лесных насаждений, расположенных на повышенных террасах и имеющих достаточно влажный микроклимат. Большая часть пойменной фауны долгоносиков (особенно в фазе личинок) погибла.



Рис. 3. Степной участок, прилегающий к кромке бора. Места обитания *Magdalis duplicata* Germ., *Magdalis frontalis* Gyll., *Otiorrhynchus ovatus* L., *Otiorrhynchus tristis* Scop., *Polydrosus mollis* Ström., *Phyllobius contemptus* Stev., *Phyllobius brevis* Gyll.

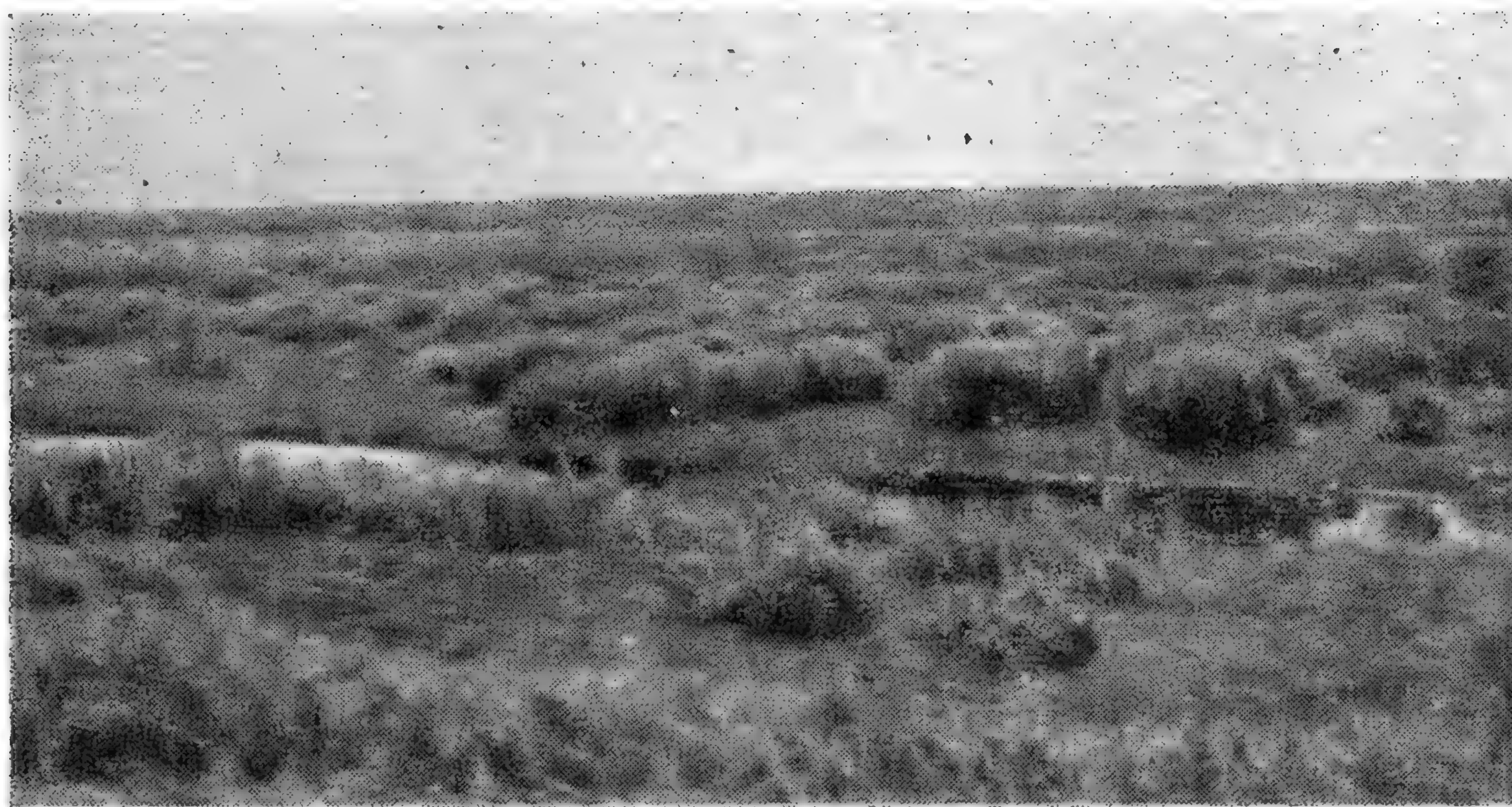


Рис. 4. Пойма р. Оби до заполнения Новосибирского водохранилища. Места обитания *Apoderus coryli* L., *Apoderus erythropterus* Zschacht., *Byctiscus betulae* L., *Anthonomus terreus* Gyll. и др.

СИСТЕМАТИЧЕСКИЙ СПИСОК

Фауна долгоносиков Западной Сибири изучена слабо, имеются лишь незначительные сведения о них в отдельных сводках и статьях. Специальных работ, посвященных долгоносикам Западной Сибири, нет. Поэтому мы считаем необходимым привести список долгоносиков, найденных в прибрежной зоне Новосибирского водохранилища.

Сем. ANTHRIBIDAE

1. *Anthribus albinus* L. Часто встречается в бору. Найден в березовом колке. Личинки живут в мертвой древесине березы, ивы и других лиственных пород. Жуки держатся на листьях древесно-кустарниковых пород и в травяном покрове. Распространен широко в Европе и Сибири.

2. *Brachytarsus nebulosus* Forst. Обычен в сосновом бору. Жуки встречаются в травяном покрове и на деревьях. По наблюдениям Ф. И. Опанасенко, жуки встречаются на шиповнике и нередко нападают на щитовок (*Rhodococcus rosophilus* Borchs.). Есть сообщения, что этот вид развивается и на ели. Распространен широко в Европе и Сибири.

3. *Brachytarsus scapularis* Gebl. Сравнительно редок. Обычно встречается совместно с предыдущим видом. Распространен в средней Европе и Сибири.

4. *Platyrrhinus resinosus* Scop. Редок, найден в сосновом лесу. Жуки встречаются на лиственных древесно-кустарниковых породах. Личинки развиваются, по-видимому, в отмершей древесине березы и других лиственных пород. Распространен в Европе, Сибири и Северной Африке.

Сем. RHINOMACERIDAE

5. *Rhinomacer attelaboides* F. Жуки найдены в сосновом лесу и березовом колке. Личинки развиваются в мужских соцветиях сосны. Распространен в Европе и Сибири.

Сем. ATTELABIDAE

6. *Apoderus coryli* L. Жуки во множестве наблюдались в бору, березовых колках, на вырубках и в пойме среди зарослей березы. Личинки развиваются в свернутых в трубку листьях березы. Распространен широко в Европе, Сибири, Монголии, Северном Китае, Корее и Японии.

7. *Apoderus erythropterus* Zschach. Редок. Жуки найдены в сосновом лесу, березовых колках и пойме. Личинки развива-

ются на листьях кровохлебки. Распространен в Европе, Сибири, Северном Китае, Корее и Японии.

8. *Auletobius sanguisorbae* Schr. Редок. Жуки найдены на степном участке близ березового колка и на вырубке в сосновом лесу. Распространен в Европе, Сибири, Монголии и Японии.

9. *Byctiscus rugosus* Gebl. Иногда многочислен в осиновых и тополевых насаждениях. Жуки питаются мякотью листьев этих деревьев, делая продолговатые погрызы. Личинки развиваются в длинных трубках, свернутых жуками из листьев. Эти трубки затем засыхают и опадают на землю. В августе личинки уходят в почву и там на глубине до 10 *см* окукливаются. Молодые жуки появляются в конце августа. Остаются на зимовку в почве. Распространен на юге Западной и Восточной Сибири (до берегов Тихого океана) и в Корее.

10. *Byctiscus betulae* L. Жуки встречались на осине и тополе, реже на березе, иве, боярышнике. Найдены в бору и березово-осиновых колках. Личинки развиваются в свернутых в трубку листьях. В лесах прибрежной зоны Новосибирского водохранилища обычен. Распространен широко в Европе и Сибири.

11. *Byctiscus populi* L. Жуки встречались преимущественно на осине в бору, реже в березовых колках и пойме. Личинки развиваются в трубках, свернутых из листьев осины и тополя. Распространен в Европе, Сибири, Монголии и Северном Китае.

12. *Coenorrhinus germanicus* Hbst. Редок. Найден один жук в сосновом лесу. Распространен в Европе, Западной Сибири и Монголии.

13. *Deporans betulae* L. Жуки в большом количестве встречались в сосновых насаждениях на березе. Питаются паренхимой листьев. Личинки развиваются в трубках, сделанных самками из вершинной части листьев. Распространен в Европе и Сибири.

14. *Haplorhynchites pubescens* F. Найден на остепненном участке близ березового колка. Редок. Распространен в средней и южной Европе, Казахстане и Сибири до берегов Тихого океана.

Сем. CURCULIONIDAE

15. *Apion simile* Kirby. Жуки в большом количестве встречаются в березовых колках, питаются паренхимой листьев березы. Распространен широко в Европе, Сибири, Монголии и Северном Китае.

16. *Apion apricans* Hbst. Жуки во множестве наблюдались в березовых колках, реже в бору. Распространен широко в Палеарктике.

17. *Apion filirostre* Kirby. Жуки часто встречались в травяном покрове на остепненных участках. Распространен в Европе и Сибири.

18. *Apion frumentarium* Payk. Найден в березовом колке и на остепненном участке, прилегающем к нему. Распространен в Европе и Западной Сибири.

19. *Apion varipes* Germ. Часто встречается в березовых колках. Однажды найден на остепненном участке близ березового леса. Распространен широко в Палеарктике.

20. *Apion radiolus* Kirby. Жуки встречались в травяном покрове и на деревьях в березовых колках. Обычен. Распространен по всей Палеарктике.

21. *Apion opeticum* Bach. Редок. Найден в березовом колке. Распространен в Европе и Западной Сибири.

22. *Anthonomus terreus* Gyll. Довольно обычен. Жуки найдены в бору и пойме, развиваются в бутонах шиповника. Распространен в Казахстане, южной Сибири, Монголии и Северном Китае.

23. *Anthonomus varians* Payk. Редок. Найден однажды в березовом колке. Личинки развиваются в мужских соцветиях сосны. Распространен в Европе и Западной Сибири.

24. *Aoromius quinquepunctatus* L. (-*Tychius quinquepunctatus* L.). В большом количестве встречается в лесных насаждениях, имеющих в подлеске акацию желтую (*Caragana arborescens*). Личинки развиваются в стручках акации, чины (*Lathyrus vernes*), повреждают семена. Распространен в Европе, Северной Африке и Сибири.

25. *Bothynoderes foveicollis* Gebl. (?). Редок. Найден однажды в бору. Распространен в Западной Сибири (на Алтае).

26. *Brachonyx pineti* Payk. Сравнительно часто встречается в бору. Жуки повреждают хвою. Указывается, что «личинки развиваются в галлах на хвое сосны». Распространен в Европе и Сибири.

27. *Cionus hortulanus* Geoffr. Встречается редко. Жуки найдены в пойме. Распространен в Европе, Сибири и Средней Азии.

28. *Cionus tuberculosus* Scop. Жуки часто встречались в пойме. Распространен в Европе и Западной Сибири.

29. *Cleonus piger* Scop. Редок. Найден в пойме. Распространен в Европе, Северной Африке и Западной Сибири.

30. *Cleonus tigrinus* Panz. (-*Cyphocleonus tigrinus* Panz.). Типичный обитатель степных пространств. Жуки встречались в пойме. Распространен в Европе и Западной Сибири.

31. *Coniocleonus ferrugineus* F. Найден однажды на остепненном участке. Распространен в Сибири и Монголии.

32. *Crypthorrhynchus lapathi* L. Обнаружен в тополево-ивовых насаждениях в пойме. Личинки развиваются под корой и в древесине лиственных пород (молодые тополя, ива, ольха, береза). Распространен в Европе, Сибири, Японии.

33. *Chlorophanus sibiricus* Gyll. Найден однажды в пойме. Распространен в Сибири, Северном Китае и Корее.

34. *Chromoderus fasciatus* Müll. Редок, обнаружен на остепненном участке близ березового леса. Распространен в Европе и Сибири.

35. *Curculio rubidus* Gyll. Найден однажды на остепненном участке. Распространен в Европе и Западной Сибири.

36. *Curculio salicivorus* Payk. Жуки найдены в березовом колке и пойме на иве. Распространен в Европе, Северной Африке и Сибири.

37. *Dorytomus affinis* Payk. Редок. Обнаружен однажды на остепненном участке близ леса. По наблюдениям ряда авторов, развивается на иве, тополе, осине. Распространен в Европе, Северной Африке и Западной Сибири.

38. *Eusomus acuminatus* Boh. Жуки во множестве наблюдались на остепненном участке, в меньшем количестве — в березовом колке. Встречается на акации. Распространен на юге Европейской части Союза и в Западной Сибири.

39. *Eusomus ovulum* Germ. В больших количествах наблюдался на остепненных участках близ лесных насаждений, в березовых колках и на вырубках, редко встречался в бору. Распространен в Европе, Малой Азии и Сибири.

40. *Eusomus obovatus* Boh. Жуки во множестве встречались в травяном покрове на остепненных участках, реже в бору. Найден на вырубках и в пойме. Распространен в Сибири.

41. *Elleschus bipunctatus* L. Часто встречался в березовых колках. Развивается на ивах и, по-видимому, на березе. Широко распространен в Европе, Западной Сибири и Северной Америке.

42. *Furcipes rectirostris* L. Найден в бору и пойме. Личинки развиваются в плодах черемухи. Распространен в Европе, Северной Африке и Сибири.

43. *Grypus equiseti* F. Обнаружен однажды на заболоченном участке. Распространен в Европе и Сибири.

44. *Hylobius abietis* L. Во множестве встречается в сосновых насаждениях. Жуки часто наблюдались на свежесрубленных деревьях и пнях, питаются корой молодых веток, нередко подгрызают кору стволов молодых деревьев, которые в результате этого погибают. Встречались в течение всего вегетационного периода, но в наибольшем количестве попадались в июне.

Личинки развиваются на корнях пней и ослабленных деревьев. Распространен широко в Европе, Сибири и Японии.

45. *Hylobius* sp. Найдены два жука в березовом колке.

46. *Lepyrus palustris* Scop. Во множестве обнаружен в пойме. Редко встречался в бору. Жуки питаются листьями ивы. Распространен широко в Европе и Сибири.

47. *Lepyrus arcticus* Payk. Наблюдается сравнительно редко в пойме и бору. Повреждает листья ивы. Распространен в Европе, Сибири и Японии.

48. *Lepidonotaris petax* Sahlb. Найден на заболоченном участке поймы. Редок. Распространен в Европе и Западной Сибири.

49. *Limnobaris pusio* Boh. Редок, найден в бору и пойме. Распространен в Европе и Западной Сибири.

50. *Lixus bardanae* F. Обычен. Встречался на полянах в бору, березовых колках и в пойме. Личинки развиваются в стеблях конского щавеля (*Rumex confertus*). Распространен в Европе и Западной Сибири.

51. *Lixus cylindricus* L. Жуки встречались на травяном покрове в березовых колках, бору и на вырубках. Личинки развиваются в стеблях гранатника (*Libanotis intermedia*). Распространен в Европе и Западной Сибири.

52. *Lixus iridis* Ol. Найден в бору и пойме. Личинки развиваются на борщевнике (*Heracleum sibiricum*). Сравнительно редок. Распространен в Европе и Западной Сибири.

53. *Lixus paraplecticus* L. Редок. Обнаружен в пойме. Распространен в Европе, Средней Азии и Сибири.

54. *Magdalis angulicollis* Boh. Часто встречался в пойме. Личинки развиваются в стеблях смородины черной (*Ribes nigrum*). Распространен в Сибири.

55. *Magdalis carbonaria* L. Наблюдался редко. Найден в березовом колке и на вырубках в сосновом лесу. Распространен в Европе и Сибири до Байкала.

56. *Magdalis duplicata* Germ. Обычен, часто наблюдался в бору, реже в березовых колках и на остепненных участках близ леса. Развивается на сосне. Жуки встречаются на березе и в травяном покрове. Распространен в Европе и Сибири.

57. *Magdalis frontalis* Gyll. Населяет сосновые насаждения. Обычен. Найден на вырубках и остепненном участке близ лесных насаждений. Жуки встречались в июне. Повреждают кору молодых побегов сосны. Личинки развиваются в древесине побегов. Распространен в Европе и Западной Сибири.

58. *Magdalis phlegmatica* Hbst. Найден в большом количестве в бору. Жуки встречались в июне и июле. Распространен в Европе и Западной Сибири.

59. *Metadonus distinguendus* Boh. Наблюдается редко, найден в березовом колке.

60. *Mononychus ireos* Pall. В большом количестве жуки встречались в травяном покрове на остепненном участке. Развитие проходит в семенных коробочках ириса желтого (*Iris flavissima*). Распространен на юге Сибири.

61. *Notaris scirpi* F. Найден однажды на заболоченном участке. Распространен в Европе, Сибири и Японии.

62. *Notaris aethiops* F. Редок. Обнаружен в бору и на заболоченном участке. Распространен широко в Европе и Азии в зоне лесов.

63. *Notaris bimaculatus* F. Встречается весьма редко. Найден однажды. Распространен в Европе, Сибири и Японии.

64. *Otiorrhynchus conspersus* Germ. Найден на остепненном участке. Встречается сравнительно часто.

65. *Otiorrhynchus grandineus* Germ. Очень редок. Встречен однажды в сосновом лесу. Ранее был известен лишь в Прибайкалье.

66. *Otiorrhynchus ovatus* L. В большом количестве наблюдался в березовых колках и бору. Найден на остепненном участке близ леса и вырубках в сосновом лесу. В литературе отмечается как вредитель молодых еловых насаждений. Жуки питаются листьями многих растений. Распространен в Европе, Средней Азии, Сибири и Северной Америке.

67. *Otiorrhynchus tristis* Scop. Во множестве встречался в бору. Обнаружен в березовых колках и на остепненных участках близ лесных насаждений. Распространен в Альпах центральной Европы, Туркестане и Западной Сибири.

68. *Polydrosus impressifrons* Gyll. В большом количестве встречается в березовых колках, редко в сосновых насаждениях. Жуки питаются паренхимой листьев осины и ивы. Распространен в Европе, Сибири и Северной Америке.

69. *Polydrosus mollis* Ström. Большая серия жуков собрана в березовых колках. Найден в бору, на вырубке и остепненном участке близ леса. Жуки встречаются преимущественно на березе, реже в травяном покрове. Питаются листьями. Наблюдались обычно во второй половине мая и июне, редко в июле. Распространен в Европе и Сибири.

70. *Polydrosus pilosus* Gredl. Во множестве наблюдался в бору на березе и осине. Жуки в июне повреждали листья. В литературе указывается, что они наносят повреждения хвое ели и пихты. Распространен в Европе и Сибири.

71. *Polydrosus* (*pterygomalis* Boh.?). В большом количестве наблюдался в березовых колках, найден в бору. Жуки питаются листьями березы. Распространен в Европе и на юге Сибири.

72. *Polydrosus undatus* F. В большом количестве наблюдался в березовых колках и бору. Найден в пойме. Жуки встречались преимущественно на березе в мае и особенно в июне, редко в июле. Распространен в Европе и Сибири.

73. *Phyllobius dorsalis* Mannh. Найден в пойме. Встречается сравнительно редко на тополе и иве. Распространен в Сибири.

74. *Phyllobius contemptus* Stev. Обнаружен в бору, на вырубке прошлых лет, в пойме и на степном участке близ леса. Распространен в Европе и Западной Сибири.

75. *Phyllobius brevis* Gyll. Во множестве наблюдался в березовых колках, бору и на остепненных участках близ леса. Найден в пойме. Жуки встречались на березе, акации желтой и в травяном покрове. Распространен в Европе, Средней Азии и Сибири.

76. *Phyllobius maculicornis* Germ. В большом количестве наблюдался в бору, реже в березовых колках. Найден в пойме и на остепненном участке. Жуки встречаются на березе и в травяном покрове. Распространен в Европе и Сибири.

77. *Phyllobius piri* L. Населяет лесные насаждения. Жуки часто встречаются на березе, иве и других лиственных породах с мая по июль. Особенно много их в июне. Распространен в Европе и Сибири.

78. *Phyllobius viridiaeris* Laich. Часто наблюдался в березовых колках и на остепненных участках близ лесных насаждений. Жуки встречались на травяном покрове и ивах. Распространен в Европе, Северной Африке, Сибири и Монголии.

79. *Peritelus leucogrammus* Germ. Жуки во множестве обнаружены в травяном покрове на остепненных участках, в березовых колках и даже в бору. Распространен в Европе и Западной Сибири.

80. *Pissodes notatus* F. Населяет сосновые насаждения. Жуки встречались с мая по август, особенно много их было в июне. Повреждают молодые побеги сосны, грызут кору. Личинки развиваются под корой молодых деревьев. В 1958 г. в Ордынском бору значительное количество подроста было повреждено этим долгоносиком. В 1960 г. многие подтопленные деревья были уничтожены этим видом. Распространен в Европе и Сибири.

81. *Pissodes pini* L. Жуки встречались в сосновых насаждениях с мая по август, в большом количестве наблюдались в июне. Развивается на сосне, поселяется преимущественно на буреломах и ветровалах, а также на порубочных остатках. Распространен широко в Европе и Сибири.

82. *Pissodes validirostris* Gyll. Жизненно связан с сосновыми лесами. Личинки развиваются в сосновых шишках. Молодые жуки появляются в августе — сентябре, остаются на зи-

му. Весною они питаются тканями зеленых шишек и корой молодых веток. Распространен в Европе и Сибири до Забайкалья.

83. *Phytonomus adspersus* F. Редок. Найден в бору, березовом колке и на остепненном участке. Распространен в Европе, Сибири и Японии.

84. *Phytonomus elongatus* Payk. Встречается редко. Обнаружен в березовом колке и на остепненном участке. Распространен в Европе и Западной Сибири.

85. *Phytonomus meles* F. Встречается часто в бору, найден в березовом колке, на заболоченном участке в пойме. Распространен в Европе и Западной Сибири.

86. *Phytonomus misellus* Fst. Встречен однажды на вырубках в сосновом бору. Ранее был известен лишь в Уссурийском крае.

87. *Phytonomus nigrirostris* F. Найден в бору. Встречается редко. Распространен в Европе и Западной Сибири.

88. *Phytonomus pedestris* Payk. Наблюдается часто в сосновом лесу, березовых колках. Найден на остепненном участке и в пойме. Распространен в Европе и Западной Сибири.

89. *Phytonomus rumicis* L. Встречается редко. Обнаружен в бору и на заболоченном участке в пойме. Живет на конском щавеле (*Rumex confertus*).

90. *Phytonomus transsylvanicus* Petri. В большом количестве встречался на остепненных участках. Найден в бору и березовых колках. Распространен в Европе и Западной Сибири.

91. *Phytonomus viciae* Gyll. Наблюдался часто на остепненных участках. Обнаружен в березовом колке. Распространен в Европе и Западной Сибири.

92. *Pholicodes inauratus* Boh. Встречается часто в бору, реже в березовых колках и на остепненных участках. Жуки находятся преимущественно в травяном покрове. Распространен в Сибири.

93. *Rhynchaenus alni L.* Редок. Найден в бору и березовом колке. Повреждает листья березы. Распространен в Европе, Сибири и Северной Америке.

94. *Rhynchaenus jota* F. Найден однажды в березовом колке. Личинки развиваются на листьях березы, делают мины. Распространен широко в Европе, Сибири и Японии.

95. *Rhynchaenus salicis* L. Обнаружен в пойме и бору. Живет на ивах и тополях. Распространен в Европе, Сибири, Японии и Северной Америке.

96. *Rhynchaenus stigma* Germ. Встречается в бору, березовых колках. Найден в пойме. Живет на березе и иве. Распространен в Европе, Сибири и Японии.

97. *Sitona callosus* Gyll. Жуки в большом числе наблюда-

лись на травяном покрове степных участков. Распространен в Европе, Средней Азии и Западной Сибири.

98. *Sitona cylindricollis* Fahrs. Встречается на остепненных участках. Распространен в Европе и Западной Сибири.

99. *Sitona lineatus* L. Редок, найден на степном участке близ леса. Распространен широко в Палеарктике.

100. *Sitona lineellus* Bonsd. Встречается часто на степных участках. Найден в бору. Распространен в Европе и Сибири.

101. *Sitona longulus* Gyll. Многочислен, населяет преимущественно остепненные участки. Найден в бору и березовых колках. Причиняет вред многолетним бобовым травам. особенно люцерне. Распространен широко в Европе и Сибири.

102. *Sitona inops* Gyll. Наблюдался на остепненных участках и в березовых колках. Распространен в Европе и Западной Сибири.

103. *Sitona puncticollis* Steph. Редок, найден однажды на степном участке. Распространен в Европе, Малой Азии и Западной Сибири.

104. *Sitona sulcifrons* Thunb. Встречается в березовых колках и на прилегающих к ним степных участках. Распространен в Европе и Западной Сибири.

105. *Stephanocleonus leucopterus* Fisch. Найден на степном участке, распространен в Сибири.

106. *Tanymecus palliatus* F. Встречался в большом числе в березовых колках и на степных участках. Найден в бору. Является вредителем посевов свеклы, огородных культур и подсолнечника. В питомниках повреждает акацию желтую. Распространен широко в Европе и Сибири.

107. *Tapinotus sellatus* F. Редок, найден однажды на степном участке. Распространен в Европе и Сибири до Амура включительно.

108. *Thylacites pilosus* F. Во множестве встречался на степных участках. Распространен в Европе и Западной Сибири.

109. *Thryogenes nereis* Payk. Найден однажды на заболоченном участке в пойме. Распространен в Европе и Сибири.

110. *Trahyphloeus spinimanus* Germ. Жуки в большом количестве наблюдались на степных участках. Распространен в Европе и Сибири.

111. *Trichalophus quadriguttatus* Gebl. Часто встречался в березовых колках и на степных участках. Распространен в Сибири.

112. *Tychius venustus* F. Населяет сосновые насаждения и березово-осиновые колки. Развивается на акации желтой (*Caragana arborescens*), повреждает семена. Распространен в Европе и Западной Сибири.

*
* *

Материалы, приведенные выше, показывают, что фауна долгоносиков прибрежной зоны Новосибирского водохранилища представлена преимущественно видами, широко распространенными в Евразии. Представители сибирской фауны, ареал которых находится большей частью в Сибири, составляют не более 10%. К ним относятся *Byctiscus rugosus* Gebl., *Bothynoderes foveicollis* Gebl., *Eusomus obovatus* Boh., *Magdalis angulicollis Boh., Mononychus ireos* Pall., *Otiorrhynchus grandineus* Germ., *Phyllobius dorsalis* Mannh., *Pholicodes inauratus* Boh., *Stephanocleonus leucopterus* Fisch., *Trichalophus quadriguttatus* Gebl., *Coniocleonus ferrugineus* F., *Chlorophanus sibiricus* Gyll.

Основная масса долгоносиков жизненно связана с травяным покровом. Из обитателей последнего наиболее многочисленны виды родов Sitona, Phytonomus, Eusomus, Peritelus, Thylacites. Абсолютное меньшинство видов живет на древесно-кустарниковых породах. К ним относятся виды родов Hylobius, Pissodes, Magdalis, Polydrosus, Byctiscus, Rhynchaenus.

Отдельные виды долгоносиков появляются во множестве на полях и причиняют большой вред сельскохозяйственным растениям. Более всего страдают посевы сахарной свеклы. На них поселяются *Tanymecus palliatus* F., *Bothynoderes foveicollis* Gebl., *Both. punctiventris* Germ., *Chromoderus fasciatus* Müll.

Посевам люцерны и другим многолетним травам значительный вред наносят виды родов Sitona и Phytonomus.

Долгоносики причиняют ощутимый вред лесным насаждениям прибрежной зоны Новосибирского водохранилища. Сосновым лесам вредят *Hylobius abietis* L., *Pissodes notatus* F., *P. validirostris* Gyll., *Magdalis phlegmatica* Hbst. Наибольшая численность этих видов наблюдается в лесах, захламленных ветровальными деревьями, порубочными остатками, а также в лесах, физиологически угнетенных повышением уровня грунтовых вод и по другим причинам.

Березовые, тополевые и осиновые насаждения часто повреждаются видами родов Byctiscus, Polydrosus, Phyllobius и некоторых других. Опасным вредителем защитных лесных полос, имеющих в своем составе тополь, является *Byctiscus rugosus* Gebl.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
ТРУДЫ БИОЛОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА
Выпуск 10 1963

В. К. СТРОГАНОВА

РОГОХВОСТЫ (*Hymenoptera, Siricidae*) ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Таежные леса Западной Сибири на значительных площадях повреждены сибирским шелкопрядом. Ослабленные древостои подвергаются нападению вторичных вредителей, в том числе рогохвостов. Изученность вредных насекомых, ведущих скрытый образ жизни в лесах Западной Сибири, неравномерна: проводимые исследования касаются в основном усачей и не затрагивают рогохвостов. В литературных источниках встречаются лишь упоминания о местах нахождения рогохвостов и приводятся списки видов этих насекомых (Г. С. Золотаренко, 1955; Н. Н. Егоров, 1958; Н. Г. Коломиец, 1955; и другие). Некоторые сведения о биологии большого хвойного и синего рогохвостов содержатся в работе Е. Ф. Киселевой (1951), посвященной вредителям кедра в Томской области. Более подробно изучена фауна рогохвостов Тувы (А. И. Черепанов, 1955, 1956). Исследование фауны и экологии рогохвостов Западной Сибири начато нами в 1956 г. Работы проводились в лесах Новосибирской и Кемеровской областей, Алтайского и Красноярского краев. Просмотрены и обработаны коллекции рогохвостов лаборатории энтомологии Биологического института Сибирского отделения АН СССР, собранные в различных районах Западной Сибири. Все это позволило дать обзор фауны рогохвостов Западной Сибири.

Рогохвосты жизненно связаны с лесом. В Западной Сибири они распространены от горнолесного пояса до лесотундры. В зоне лесотундры встречаются *Urocerus gigas taiganus* Bens., *Xiphydria camelus* L. и другие виды. Зону тайги населяют *Xiphydria camelus* L., *Urocerus gigas taiganus* Bens., *Sirex juvencus* L., *Sirex noctilio* Fabr., *Sirex ermak* Sem., *Tremex fuscicornis* F. и другие виды. Они живут в кедровых, еловых, лист-

венничных и сосновых насаждениях. На юге тайги, в елово-пихтовых и пихтовых лесах, имеющих примесь кедра, лиственницы и березы, фауна рогохвостов несколько меняется. Здесь по сравнению с северными районами повышается численность светолюбивых форм (*Sirex noctilio* Fabr., *Sirex juvencus* L., *Tremex fuscicornis* F.) и появляется *Xeris spectrum* L.

В елово-пихтовых, еловых и пихтовых лесах с моховым покровом развиваются *Xiphydria camelus* L., *Xiphydria prolongata* Geoffr., *Urocerus gigas taiganus* Bens., *Urocerus fantoma* F., *Sirex juvencus* L., *Sirex noctilio* Fabr.

В сосновых лесах в большом количестве встречаются *Urocerus gigas taiganus* Bens., *Sirex juvencus* L., *Tremex fuscicornis* F., *Xiphydria camelus* L. и некоторые другие виды.

В зоне остепненных лесов видовой состав рогохвостов резко сокращается. Здесь можно встретить *Xiphydria camelus* L., *Urocerus gigas taiganus* Bens., *Tremex fuscicornis* F. и немногих других.

Для рогохвостов характерна довольно большая приспособляемость к условиям обитания. Их трофические связи в известной степени подвижны. Будучи приуроченными к развитию на хвойных породах, многие виды рогохвостов при отсутствии последних переходят на лиственные. В связи с этим облегчается расселение рогохвостов на большие расстояния при транспортировке древесины. Среди рогохвостов большинство видов многоядно в пределах групп пород. Собственно рогохвосты (*Siricidae*), как правило, питаются древесиной хвойных пород. Роды *Sirex, Xeris,* относящиеся к трибе *Siricini*, предпочитают исключительно хвойные породы (Pinus, Picea, Abia). Виды рода *Urocerus* являются полифагами и нападают на все хвойные породы, а также нередко развиваются в древесине осины и березы. Нам приходилось наблюдать в зоне подтопления Новосибирского водохранилища переселение *Urocerus gigas taiganus* Bens. с сосны, вырубленной на большой площади, на оставленную там березу. Заселялись рогохвостами не только поваленные, но и стоявшие на корню деревья.

Из рогохвостов менее всего изучена биология *Tremicini*. Основная часть видов этой группы рогохвостов (*Tremex magus* F., *Tremex fuscicornis* F.) приурочена к лиственным породам, отдельные виды (*T. apicalis* Mats.) встречались на хвойных, для некоторых (*T. satanas* Sem.) кормовые растения пока неизвестны.

Нашими исследованиями в 1956—1960 гг. выявлены в пределах Западной Сибири 9 видов рогохвостов, приносящих большой вред лесному хозяйству. Сведения о них даются ниже.

ОПРЕДЕЛИТЕЛЬНАЯ ТАБЛИЦА РОГОХВОСТОВ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

1 (4). Мезонотум с поперечной бороздкой. Шея удлиненная. Вершина брюшка без отростка. Передние крылья без вершинной добавочной ячейки. Интеркостальная ячейка с поперечной жилкой . . п/с *Xiphydriinae.*

2 (3). Брюшко черное, с красным кольцом посередине . . . . 1. *Xiphydria prolongata* Geoffr.

3 (2). Брюшко черное, без красного кольца . . . . 2. *Xiphydria camelus* L.

4 (1). Мезонотум без поперечной бороздки. Шея короткая. Вершина брюшка с шиповидным отростком. Передние крылья с вершинной добавочной ячейкой. Интеркостальная ячейка с продольной жилкой . . . . п/с *Siricinae.*

5 (14). Заднее крыло с 2 замкнутыми анальными ячейками, задние голени с 2 вершинными шпорами.

6 (9). Тело черное или рыжее, без металлического блеска. Передние крылья с 1 субмедиальной жилкой.

7 (8). Тело черное с желтым рисунком. Коготки с большим зубцом посредине. Темя черное . . . . 3. *Urocerus gigas taiganus* Bens.

8 (7). Тело рыжее. Коготки без зубца, иногда с едва заметным зубчиком в основной половине. Темя желтое . . . . 4. *Urocerus fantoma* F.

9 (6). Тело синее или сине-зеленое, с сильным металлическим блеском. Передние крылья с 2 субмедиальными жилками, причем вторая часто укорочена.

10 (13). Ноги желтые. Крылья по краю затемнены. У самцов середина брюшка и бедра всех ног красные.

11 (12). Вершинные членики лапок, основание усиков желтые. Мезоплевры сине-зеленые, блестящие . . . . .5. *Sirex juvencus* L.

12 (11). Вершинные членики лапок, усики черные. Мезоплевры фиолетовые, матовые . . 6. *Sirex noctilio* Fabr.

13 (10). Ноги черные. Крылья слегка затемнены лишь на вершине, у самцов вершина брюшка и бедра всех ног металлически синие . . . . 7. *Sirex ermak* Sem.

14 (5). Заднее крыло с 1 замкнутой анальной ячейкой, задние голени с 1 шпорой.

15 (16). Тело тонкое. Усики длинные, тонкие. Передние крылья с 3 замкнутыми кубитальными ячейками . . . . 8. *Xeris spectrum* L.

16 (15). Тело утолщенное. Усики короче головы и груди, вмес-

те взятых, толстые. Передние крылья с 2 замкнутыми кубитальными ячейками, из которых вторая сильно удлинена . . . . 9. *Tremex fuscicornis* F.

1. *Xiphydria prolongata* Geoffr.

Тело черное с желтовато-белым рисунком, брюшко посередине красное. Обычно красное кольцо захватывает 3—5-й тергиты у самок и до 4-го — у самцов. По бокам брюшка располагается ряд белых боковых пятен, из них наиболее крупное на 8-м сегменте. Ноги самок красные, основания голеней и задних лапок белые. У самцов на основаниях голеней белый рисунок отсутствует. Вершины задних члеников лапок затемнены, тазики и вертлуги черные. Основной членик лапок длиннее трех следующих, вместе взятых. Наличник отделен от лба ясной бороздкой, лицо и лоб грубоморщинистые, темя и затылок гладкие, блестящие. Среднеспинка грубоморщинистая, ее лопасти разделены глубокими швами. Усики 13—15-члениковые. 1-й членик сильно утолщен и удлинен, 2-й по длине примерно равен 4-му. Крылья прозрачные, у вершины слабо желтовато-затемненные, жилки и птеростигма темные. Самцы на 5-м и 6-м стернитах имеют пучки буроватых волосков на средине заднего края. Длина тела самки (без яйцеклада) — 10—18 *мм*, самца — 7—13 *мм*.

Р а с п р о с т р а н е н и е. Вид редок, но распространен широко: в Западной Европе, Европейской части СССР (от Ленинграда, Витебска, Казани, Харькова, Бердянска до Урала), Средней Азии (Семиречье), в Западной Сибири до Иртыша (Павлодар), Закавказье. Нами найден на березе в Новосибирской области близ пос. Маслянино.

2. *Xiphydria camelus* L. — ольховый рогохвост

С а м к а. Тело черное. Брюшко с белыми боковыми пятнами, но без красных средних сегментов. Полосы на темени, висках; прерванная полоса на задних углах переднеспинки, пятна на крыловых крышечках желто-белые. Ноги красные, исключая черные тазики и зачерненные вершины лапок. Усики 16—19-члениковые, черные; 2-й членик много короче 4-го, 1-й утолщен к вершине, длиннее 3-го. Крылья прозрачные, жилки и птеростигма черно-бурые. Лицо и грудь грубо пунктированы. Темя и виски в верхней части блестящие. Наличник на вершине неясно треугольно вырезан. Переднеспинка с округлыми плечевыми углами. Лопасти среднеспинки сильно

выпуклые, с глубокими швами, морщинистые. Длина тела 10—21 *мм*.

Самец. В основном окраска и скульптура тела не отличаются от свойственных самке. Ноги часто черные. Многие авторы отмечают наличие или отсутствие на 6—7-м стернитах брюшка пучка длинных буроватых волосков.

Распространение. Населяет почти всю Палеарктику. В Западной Сибири найден в Алтайском крае (Чудиново, Ключи), Новосибирской области (Купино, Пичугово, Новый Шарап, Чингис, Маслянино, Кинтереп, Серебренниково, Аникино, Юдино, Черепаново и др.), Кемеровской области (Георгиевское, Семахино, Ириновка), Красноярском крае (Двинка, Тюхтет, Вятка, Енисейск, Подкаменная Тунгуска).

Биология. Лёт имаго в таежных лесах и лесостепной зоне Западной Сибири наблюдался с конца мая до середины августа. Самки откладывают яйца на лиственные породы, преимущественно на берёзу и ольху. Из отложенных яиц через 10—14 дней выходят молодые личинки, которые углубляются в древесину, прокладывая в ней ходы. При этом они плотно забивают ходы позади себя мелкой буровой мукой. Личинки развиваются в течение года, нередко их развитие занимает более продолжительный период. Перед окукливанием личинка делает колыбельку и окукливается в ней. Через 14—20 дней из куколки выходит взрослое насекомое, которое затем прокладывает к поверхности ход, заканчивающийся круглым отверстием. Диаметр летного отверстия достигает 4—5 *мм*.

3. *Urocerus gigas taiganus Bens.* — большой хвойный рогохвост

Тело черное. Голова и грудь глубоко и грубо пунктированные, в черных довольно длинных волосках. Теменная площадка черная, слабо ограниченная, с заметной срединной бороздкой. Усики желтые, у самцов нередко красно-желтые, иногда первые (один или два) членики черные. На висках большие черные пятна. Брюшко в большей части рыжее. У самок средние тергиты (3—6) темные, у самцов первый и последний — черные, иногда со светлым рисунком. Ноги желтые. Тазики, вертлуги, бедра черные. У самцов вершина задних голеней и вершина лапок сильно затемнены. Крылья желтоватые, у самцов нередко прозрачные. Жилки рыжие, птеростигма темно-бурая, почти черная. На вершине 2-й радиальной ячейки у большинства экземпляров жилки прозрачные, в нижней части почти исчезающие. Однако в Новосибирской, Томской, Кемеровской областях, на Алтае и в Красноярском крае нами найдены особи, у которых вершинные жилки 2-й радиальной ячей-

ки вполне заметны. Длина тела самок — 15—40 *мм*, самцов—12—30 *мм* (рис. 1).



Рис. 1. Самка большого хвойного рогохвоста.

Распространение. Населяет Палеарктику. Встречается в Европе, Северной Монголии, Японии. В Западной Сибири многочислен. Найден в Томской области (р. Чичка-Юл), Новосибирской области (Пихтовка, Александровка, Новый Шарап, Чингис, Абрашино, Нижняя Матренка, Маслянино, Кинтереп, Серебренниково, Чудиново), Кемеровской области (Семахино, Георгиевское, Ириновка), Красноярском крае (Подкаменная Тунгуска, Двинка, Вятка) и Алтайском крае (Залесово, Юдино, Аникино, Кордон, Яйлю, Кош-Агач) (рис. 2).

Биология. Встречается в осветленных стациях — светлохвойной тайге, сосновых борах, изреженных рубками и поврежденных хвоегрызущими насекомыми. Часто появляется на штабелях заготовленной неокоренной древесины. Личинки развиваются в древесине пихты, ели, сосны, лиственницы. Отмечалось развитие этого вида в древесине лиственных пород. Заселяются, как правило, физиологически ослабленные деревья, а также хранящаяся неошкуренная древесина. Имеются сведения о заселении рогохвостами здоровых деревьев и ошкуренных лесоматериалов.

Взрослые насекомые появляются в июне и летают все лето. Спаривание и откладка яиц также оказываются растянутыми. По нашим наблюдениям, спаривание продолжается около 2 часов, при этом насекомые избирают затененное, но хорошо проветриваемое место (у основания крупных ветвей, на стволах в нижней части деревьев, на бревнах средних и нижних рядов штабелей и т. д.). Самки откладывают яйца в древесину на глубину 1—2 *см*, располагая их по одному. Всего у одной самки формируется до 50 яиц. Фаза яйца длится 10—14 дней. Отродившиеся личинки прокладывают в древесине ходы по направлению к центру ствола. Ход имеет круглое сечение. Нам приходилось наблюдать ходы, проделанные личинками этого вида по окружности ствола. Буровая мука в ходе плотно



Рис. 2. Пихтовый лес, заселенный большим хвойным рогохвостом.

утрамбовывается и редко выталкивается наружу. Личинки развиваются в течение 2 лет. Перед последней зимовкой личинка делает колыбельку и в ней зимует, весной она окукливается. К этому моменту ход достигает 7—10 *мм* в диаметре. Фаза куколки длится 7—8 дней. Вначале куколка белая, затем темнеют глаза, ноги, усики. К концу развития она приобретает окраску взрослого насекомого. После этого куколочная оболочка отслаивается и из нее выходит взрослое насекомое, которое затем выгрызает круглое отверстие на поверхности ствола и покидает древесину. Выход рогохвоста из древесины длится около 2,5—3 часов. Сроки развития большого хвойного рогохвоста представлены в табл. 1.

Таблица 1

Сроки развития большого хвойного рогохвоста*

Год развития	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь
Первый . .	(К)	И Я Л	И Я Л	И Я Л	Л	Л
Второй . .	Л	Л	Л	Л	Л	Л
Третий . .	Л К					

* В этой и в последующих таблицах: И — имаго; Я — яйцо; Л — личинка; К — куколка.

4. *Urocerus fantoma* F.— желтый рогохвост

Самка. Тело рыжее, покрыто черноватыми или бурыми волосками. Лицо, лоб, полоска вдоль темени черные; среднеспинка, грудь бурые или черноватые. Брюшко рыжее; 6-й, 7-й, редко 5-й сегменты имеют широкую буро-черную полосу по заднему краю, суживающуюся по бокам. Усики и ноги желтые. Крылья желтоватые с затемненным краем, жилки рыжие. Темя ограничено, с глубокой срединной бороздкой. Яйцеклад длиною с брюшко без отростка. Длина тела 15—28 *мм* (рис. 3). Самец не описан.

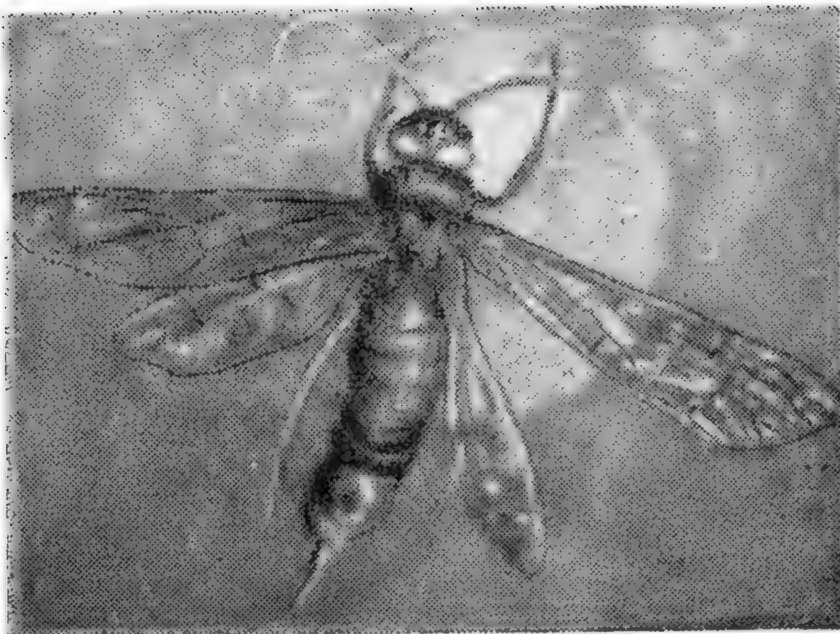


Рис. 3. Самка желтого рогохвоста на ели.

Распространение. Часто встречается на севере Европейской части СССР (от Ленинграда до Урала), в Восточной Сибири, Приморском крае. Отмечен на Кавказе. В Западной Сибири нами найден в Кемеровской области (Семахино, Ириновка) и Красноярском крае (Вятка, Двинка).

Биология. Повреждает сосновые насаждения, развиваясь в древесине сосны. Найден на ели. Встречается редко.

5. *Sirex juvencus* F. — синий рогохвост

Самка. Тело сине-черное с металлическим блеском Брюшко посередине с фиолетовым оттенком. Мезоплевры сине-зеленые. Средние тергиты заметно, но не сильно морщинистые, блестящие с боков. Ноги обычно желто-красные, тазики, вертлуги и вершинные членики лапок темные. Усики 19—22-члениковые, рыжие, с черной или буро-черной вершиной. Крылья желтоватые, по краю окраска сгущается и приобретает сероватый оттенок. Жилки и стигмы крыла различные: от желтых до черных. Лицо и темя сильно рассеянно пунктированы. Темя с ясной срединной бороздкой, сглаживающейся впереди. Переднеспинка по всей длине переднего края ясно дугообразно-выемчатая. Мезоплевры блестящие, четко, но не густо пунктированы. Промежутки между точками больше самих точек. Площадка последнего сегмента широкая, почти поперечная, с неясным срединным килем. Яйцеклад короче переднего крыла, по длине он примерно равен расстоянию от ос-

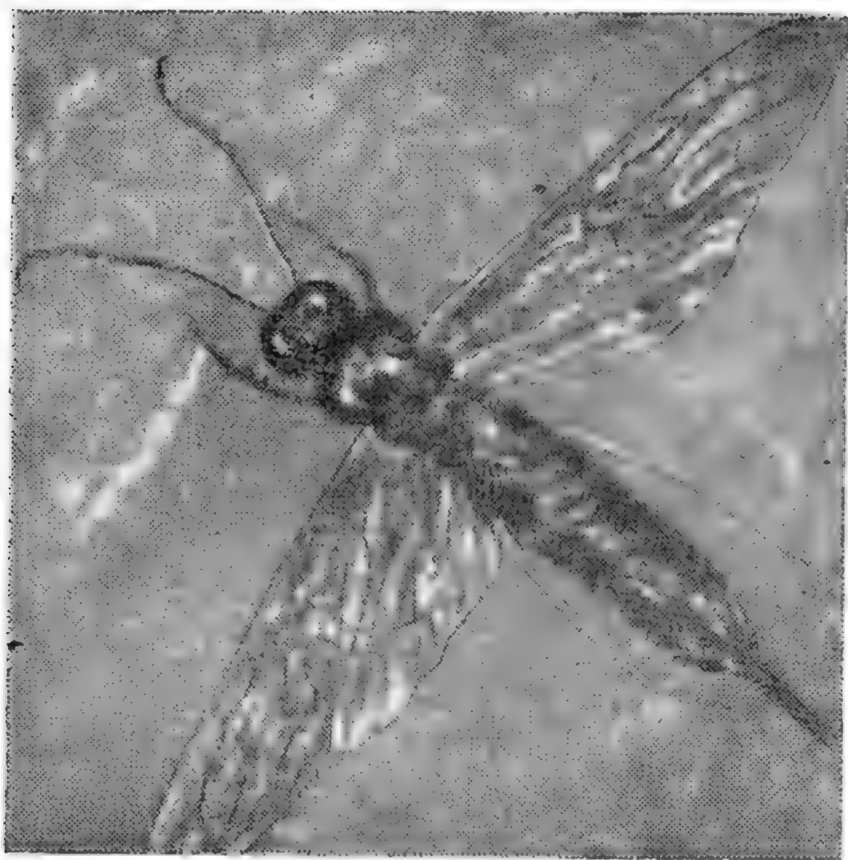


Рис. 4. Самка синего рогохвоста на пихте.

нования крыла до середины радиальной ячейки. Наружные створки яйцеклада такой же длины, как и его основание. Длина тела — 15 — 31 *мм* (рис. 4).

Самец. Голова и грудь сине-черные с сильным металлическим блеском. Брюшко красное. Только первые два основных сегмента металлически синие. На вершине два последних сегмента бурые или черные. Редко вся вершина брюшка черная, но тогда усики на основании сплошь черные. Бенсон (Benson, 1951) указывает на нахождение таких форм в северных хвойных лесах. Ноги желто-красные. Тазики и вертлуги, задние голени и лапки, нередко средние голени на основании и средние лапки черные. В остальном скульптура и окраска, как у самки. Длина тела 12—18 *мм*.

Распространение. Встречается в Северной и Средней Европе, Сибири и Японии. Однако, по мнению ряда авторов (Гуссаковский, 1935; Бенсон, 1951), нахождение синего рогохвоста в южных районах может быть объяснено завозом личинок с древесиной. В Западной Сибири найден в Новосибирской (Новый Шарап, Ордынское, Кинтереп, Маслянино) и Кемеровской (Семахино, Ириновка) областях, Красноярском крае (Двинка, Тюхтет, Вятка).

Биология. Существует мнение, что вид приурочен к сосне и встречается в основном в южных районах зоны хвойных лесов. Однако нахождение его в пихтово-еловых и еловопихтовых лесах южной тайги Западной Сибири свидетельствует об отсутствии такой специализации. Лёт имаго начинается в июле и длится около месяца. В эти же сроки наблюдается спаривание и откладка яиц. Вышедшие из яиц личинки деятельно углубляются в древесину. Личинки синего рогохвоста развиваются на пихте сибирской, сосне обыкновенной, ели сибирской и лиственнице. Отмечено повреждение ими ели аянской и кедра. Личинки синего рогохвоста развиваются в древесине в течение 1,5—2 лет. В силу неблагоприятных условий развитие иногда задерживается. Осенью, в конце октября, личинки становятся малоподвижными и проводят свою

первую зиму в ходе. Весной, с повышением температуры воздуха до +5—7°, деятельность личинок возобновляется. Они продолжают прокладывать ходы. Перед второй зимовкой личинки выгрызают овальную колыбельку, в которой зимуют, при этом их тело укорачивается и утолщается. С наступлением весны после второй зимовки личинки окукливаются. Вышедший из куколки рогохвост выгрызает на поверхности ствола отверстие и через него покидает древесину. Сроки развития синего рогохвоста в лесах Западной Сибири показаны в табл. 2.

Таблица 2

Сроки развития синего рогохвоста

Год развития	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь
Первый . .		(ЛК)	И Я Л	И Я Л	Я Л	Л
Второй . .	Л	Л	Л	Л	Л	Л
Третий . .	ЛК	ЛК				

В очагах сибирского шелкопряда синий рогохвост в массе появляется на второй год после полного объедания древостоев. Проведенные учеты показали, что плотность поселения рогохвостов иногда достигает 2 личинок на 1 *дм*². Следует указать, что стволы, заселенные рогохвостами, нападению усачей подвергаются чрезвычайно редко.

6. *Sirex noctilio* Fabr. — фиолетовый рогохвост

Самка. Сине-черная с сильным металлическим блеском. Мезоплевры и средние сегменты брюшка обычно фиолетовые. Средние тергиты сильно морщинистые и неблестящие с боков. Ноги в основном желто-красные. Тазики и вертлуги сине-черные. Членики лапок на вершине затемнены, черноватые. Усики почти всегда черные, 17—22-члениковые. Крылья изменчивы по окраске: прозрачные, с неясным пятном или полоской под птеростигмой, желтоватые и нередко затемненные по краю. Жилки черноватые или бурые. Лицо и темя пунктированы. Темя с глубокой срединной бороздкой. Переднеспинка на переднем крае слабовыемчатая, почти прямая. Мезоплевры четко и густо пунктированы. Расстояние между точками меньше самих точек. Площадка на последнем сегменте широкая, как у *S. juvencus* L. Яйцеклад короче передних крыльев, он примерно равен длине крыла от основания до вершины радиальной ячейки или длине брюшка без отростка. Створки яйцеклада короче его основания (7 : 8, —4,5 : 5, —5,5 : 6 и т. д.). Длина тела 17—30 *мм* (рис. 5).



Рис. 5. Самка *Sirex noctilio* Fabr.

Самец. Голова и грудь сине-черные. Брюшко красное, 8-й сегмент, а также два или три тергита на основании брюшка сине-черные, с металлическим блеском. Задние ноги часто черные, в остальном, как у самки. Длина тела 10—30 *мм*.

Распространение. Занимает всю Западную Европу, Европейскую часть СССР, Сибирь до Тихого океана и Северную Монголию. В Западной Сибири распространен повсеместно. Нами отмечен в Новосибирской (Пихтовка, Кинтереп, Нижняя Матренка, Новый Шарап, Чингис, окрестности Новосибирска), Кемеровской (Семахино, Ириновка) областях и Красноярском крае (Вятка, Двинка, Тюхтет).

Биология. Вид населяет темнохвойные леса и является опасным вредителем древесины. Ранее считался вредителем ели (*Picea excelsa, P. obovata, P. sibirica*). Однако нами выведены взрослые насекомые из личинок, развивавшихся в древесине пихты сибирской (*Abia sibirica*) и сосны обыкновенной (*Pinus silvestris*). Нахождение этого вида в лиственничном лесу (Тува, Атартыш) не исключает возможности развития *Sirex noctilio* Fabr. в древесине лиственницы. Рогохвосты появляются в конце июня и летают до июля, в первой половине августа еще встречаются отдельные особи. Для заселения они избирают деревья с диаметрами средней группы и селятся в нижней части ствола. Лёт этого вида наиболее активен в дневные часы при температуре воздуха не ниже +12°. При температуре +10° летающих рогохвостов наблюдать не удавалось. Кладку яиц самки начинают через несколько часов (иногда на вторые сутки) после спаривания. Возможно, что здесь регулирующее влияние оказывает относительная влажность воздуха. Самка заселяет обычно несколько деревьев, перелетая с одного на другое. На одном дереве она откладывает до 5 яиц. Вбуравив яйцеклад, самка начинает извлекать его постепенно, задерживаясь для откладки очередного яйца. Яйцо удлиненное, овальное, с упругой, но нежесткой оболочкой. Развившаяся личинка через 10—20 дней покидает оболочку яйца. Личинка цилиндрическая с бледно-палевой головой и хитинизированным отростком на конце брюшка. Первое время она питается в месте выхода, а затем углубляется в

древесину (рис. 6). Измельченные остатки древесины, прошедшие через кишечник личинки, не выталкиваются из хода, а плотно спрессовываются в нем. В ходах обильно развивается мицелий грибка, споры которого заносятся самкой при откладке яиц.

Наблюдения за развитием личинок проводились нами в 1957—1959 гг. При этом вырубались отрубки, заселенные личинками младших и старших возрастов. Торцы отрубков покрывались парафином и ставились в стеклянные цилиндры на решетчатые подставки; для поддержания влажности на дно цилиндров наливалась вода. На время зимовки отрубки завертывались в бумагу и помещались в деревянные ящики, которые затем закапывались в снег. Зимовка продолжалась с середины октября до второй декады марта, после чего отрубки вновь переносились в помещение, где проводились наблюдения за выходом насекомых. Периодически некоторые отрубки вскрывались для контроля за развитием личинок рогохвостов. В результате были выявлены сроки развития этого вида (табл. 3).

Наблюдения за формированием и изменением энтомофауны в лесах, поврежденных сибирским шелкопрядом, показали, что *Sirex noctilio* Fabr. размножается в большом количестве на второй-третий год после объедания хвои. Нападая на ослабленные деревья, он наряду с усачами и короедами приводит древесину в полную негодность для технического использования. В качестве наиболее эффективных мер борьбы

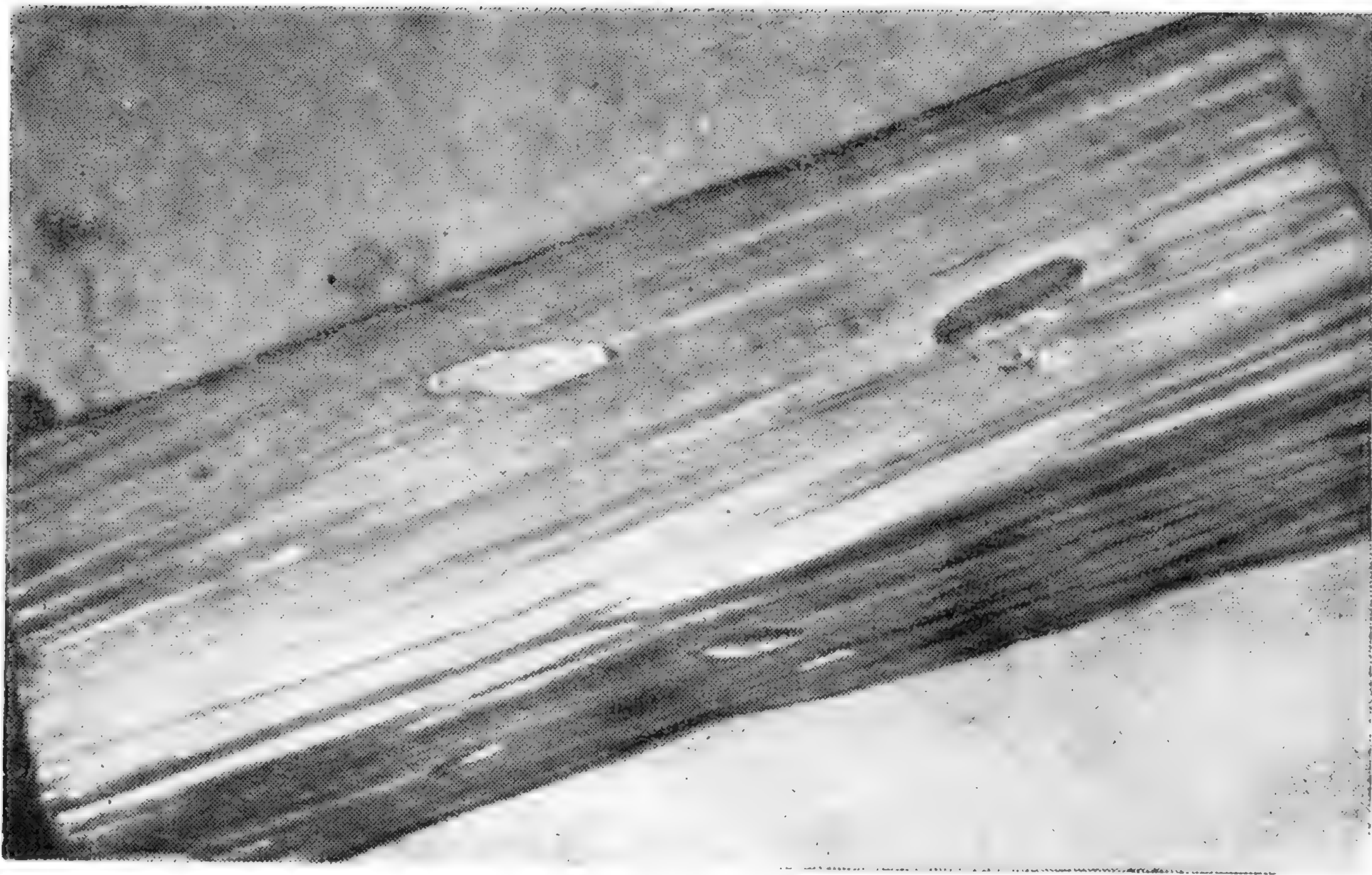


Рис. 6. Ход и лётное отверстие *Sirex noctilio* Fabr.

Таблица 3

Сроки развития *Sirex noctilio* Fabr.

Год развития	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь
Перый . .	(ЛК)	И Я Л	И Я Л	Я Л	Л	Л
Второй . .	Л	Л	Л	Л	Л	Л
Третий . .	Л К					

могут быть рекомендованы опыливание и опрыскивание заготовленной древесины ядами. Лучшие результаты в этом случае дали препараты, содержащие гексахлоран.

7. *Sirex ermak* Sem.— черно-синий рогохвост

Самка (рис. 7). Тело сине-черное, стройное. Брюшко с фиолетовым оттенком. Мезоплевры сине-черные. Ноги черные с синим металлическим блеском, иногда колени и вершины голеней рыжеватые. Усики черные, тонкие, длинные. Крылья прозрачные, на вершине затемнены. По краю проходит серая кайма. Жилки крыла темно-бурые. Лицо и темя пунктированы. Переднеспинка с почти прямым передним краем, едва выемчатая, но с резко выдающимися вперед углами. Мезоплевры со слабым блеском, негусто пунктированные. Площадка последнего сегмента суживается к отростку и несет в середине ясный киль. Яйцеклад не короче брюшка вместе с отростком или даже длиннее его. Створки яйцеклада длиннее его основания. Длина тела 13—20 *мм.*

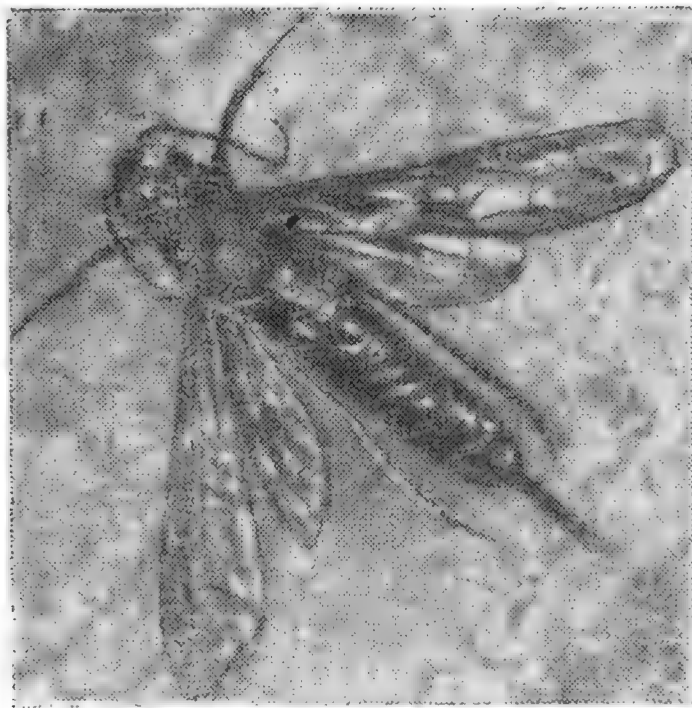


Рис. 7. Самка черно-синего рогохвоста.

Самец. Тело, как у самки. Брюшко посередине красное, на вершине сине-черное. Ноги черные, только передние и средние голени и лапки в основной половине рыжие. Передние углы на переднеспинке сильно выдаются и заострены. Длина около 15—17 *мм.*

Распространение. До последнего времени данный вид был известен в Забайкалье, Приморском крае, Сахалине, Туве. В 1956—1958 гг. обнаружен нами в таежных районах Западной Сибири: в Томской (Баталино) и



Рис. 8. Пихтово-еловый лес, заселенный черно-синим рогохвостом.
Фото Г. О. Криволуцкой.

Кемеровской (Семахино, Ириновка) областях, Красноярском крае (Двинка, Вятка).

Биология. Населяет елово-пихтово-кедровые насаждения (рис. 8). В литературе отмечался как вредитель лиственницы, ели, иногда сосны. В условиях Западной Сибири нами было прослежено развитие личинок черно-синего рогохвоста



Рис. 9. Ход и колыбелька черно-синего рогохвоста в древесине пихты.



Рис. 10. Личинка черно-синего рогохвоста в древесине пихты.



Рис. 11. Куколка черно-синего рогохвоста.

на пихте сибирской. Выведены взрослые насекомые (рис. 9, 10, 11). В лесах, поврежденных сибирским шелкопрядом, этот рогохвост заселял деревья через два года после потери ими хвои. Нередко он поселялся на порубочных остатках, заготовленной древесине, оставленной на лесосеках в штабелях. Лёт имаго начинался в июле и продолжался в течение месяца — полутора. Взрослые насекомые держатся под пологом леса в местах достаточного увлажнения, почти не встречаясь на открытых освещенных пространствах. Заселяют преимущественно среднюю, а иногда толстую область коры. Самки откладывают яйца в древесину. Личинки проделывают в древесине ходы, дважды зимуют. Данные о развитии черно-синего рогохвоста на пихте сибирской в Западной Сибири сведены в табл. 4.

Таблица 4

Сроки развития черно-синего рогохвоста

Год развития	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь
Первый . .		(ЛК)	И Я Л	И Я Л	Л	Л
Второй . .	Л	Л	Л	Л	Л	Л
Третий .	Л	ЛК				

Часто развитие продолжается два года, но иногда оно затягивается до трех-четырех лет.

8. *Xeris spectrum* L. — черный рогохвост

Самка. Тело черное. Пятна на висках за глазами и на боках переднеспинки желтые. Ноги красно-желтые, тазики черные, основания голеней светло-желтые. Крылья с 3 замкнутыми кубитальными ячейками, желтоватые; вершина и полоса

под стигмой сероватые. Жилки черно-бурые. Стигма двухцветная: коричневая со светлой основной половиной. Основание яйцеклада красно-желтое. Голова за глазами расширена. Лицо и грудь грубо пунктированы, темя ограничено по бокам, блестящее, с глубокой срединной бороздкой. Мезоплевры морщинисто пунктированы. Голова и грудь покрыты густыми длинными волосками черного цвета. Длина тела 15—30 *мм*, с яйцекладом — 50 *мм* и более (рис. 12).

Самец. Отличается следующими признаками: ноги черные или темно-коричневые, бедра (иногда только передние) светло-коричневато-красные, вертлуги, колени и основания голеней светло-желтые. Передние голени, а также лапки часто коричневато-красные. Нередко передний членик средних лапок черноватый. Отмечено преобладание черного рисунка ног по мере удаления вида на восток. Длина тела 14—28 *мм*.

Распространение. Широко распространен в Европе, Сибири (до берегов Тихого океана), Средней Азии. В Западной Сибири найден в Новосибирской (Нижняя Матренка) и Кемеровской областях (Семахино, Тяжин).

Биология. Личинка развивается в древесине хвойных пород. Некоторые авторы предполагают, что у этого вида нет

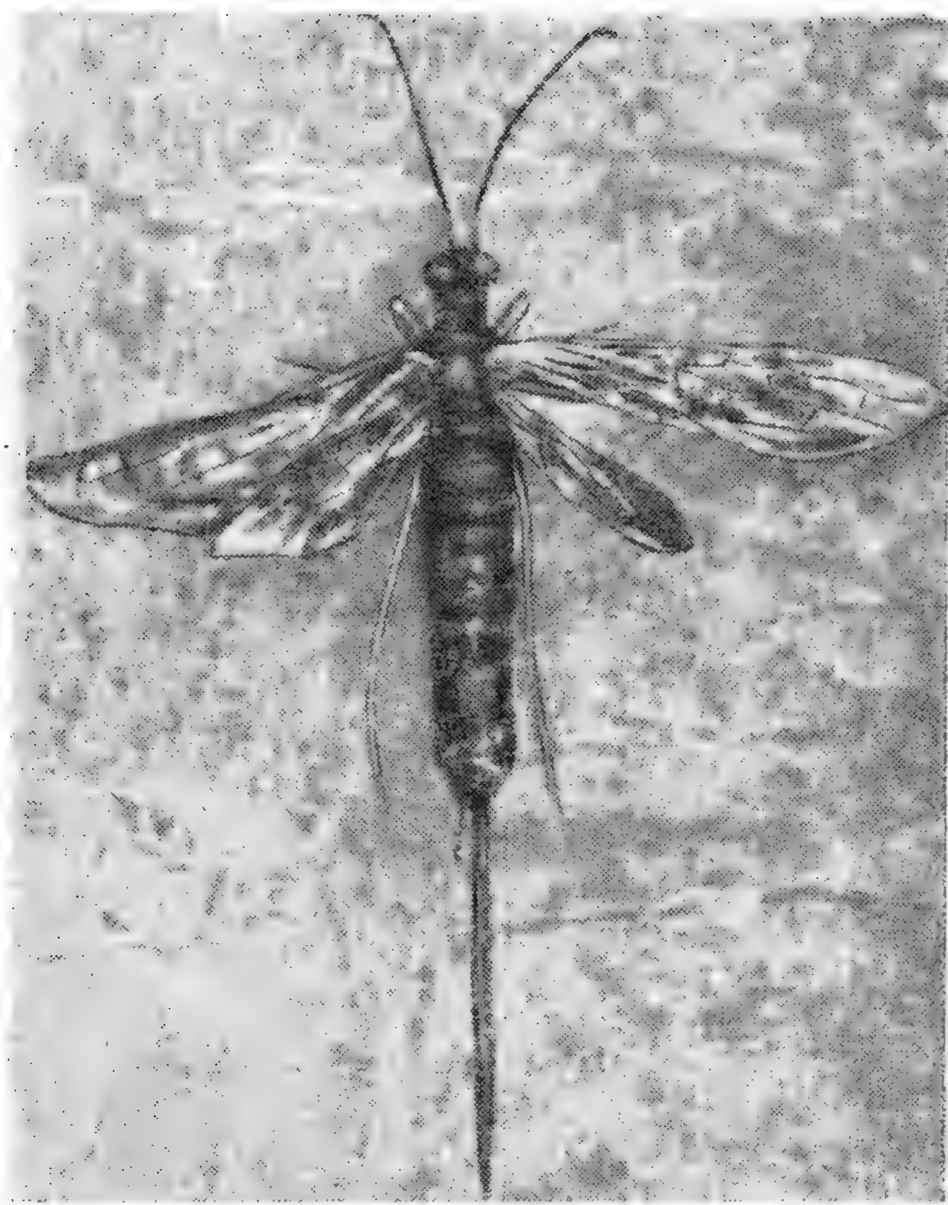


Рис. 12. Самка черного рогохвоста на стволе пихты.



Рис. 13. Деревья пихты, заселенные черным рогохвостом.

определенной кормовой специализации. Другие указывают, что он развивается на *Pinus silvestris, Picea excelsa, Abia.* В 1956 и 1958 гг. мы наблюдали развитие личинок на пихте сибирской — *Abia sibirica* (рис. 13). Выход имаго из древесины начинается с прогрызания летного отверстия. Делая вращательные движения головой и постепенно расширяя отверстие, рогохвост продвигается, отталкиваясь задними ногами. Выход длится несколько часов. Выползшее насекомое расправляет крылья и некоторое время сидит на стволе дерева. Лёт наблюдается в первой декаде июля. В это же время про-

исходит спаривание и откладка яиц. Яйца беловатые, прозрачные, овальные, длиной до 1 *мм.* Через 8—14 дней из яиц выходят личинки, которые развиваются в древесине 1,5—2 года. Мы установили следующие сроки развития черного рогохвоста на очагах сибирского шелкопряда в Западной Сибири (табл. 5).

Таблица 5

Сроки развития черного рогохвоста на пихте сибирской

Год развития	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь
Первый . .		ЛК	ИЯЛ	Л	Л	Л
Второй . .	Л	Л	Л	Л	Л	Л
Третий . .	ЛК					

Черный рогохвост в массе появляется на 2-й — 3-й год после поражения насаждений сибирским шелкопрядом. В здоровых, необъеденных лесах он встречается редко. В одном из обследованных нами очагов на Салаирском кряже плотность личинок достигала 2—3 особей на 1 пог. *м* ствола. На отдельных деревьях на 1 *дм*² приходилось до 5 летных отверстий рогохвоста.

9. *Tremex fuscicornis* F.— березовый рогохвост

Самка. Тело черное с желтым рисунком. Брюшко желтое, в широких черных полосах. Голова и грудь желто-коричневые, в густых волосках, варьирующих в окраске от черных до рыжих. Лицо и середина груди черные. Усики черные, с красно-коричневым основанием. Ноги красно-желтые, только тазики, вертлуги, задние, а иногда и средние бедра черные. Темя с ясной срединной бороздкой. Усики 14-члениковые, слегка утолщенные к середине, третий членик чуть короче четвертого. Голова и грудь сильно пунктированы. Пе-

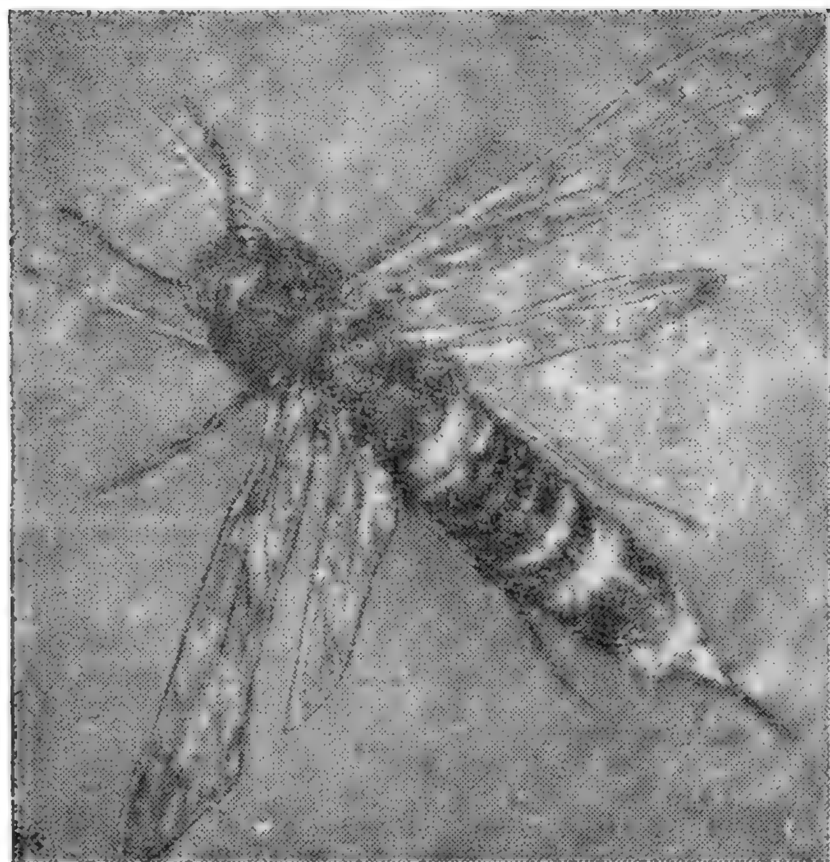


Рис. 14. Самка *Tremex fuscicornis F.* на пихте.

реднеспинка на переднем крае почти прямая. Мезоплевры густо и грубо пунктированы. Крылья желтые с желтыми (или по большей части желтыми) жилками и стигмой. Наружные створки яйцеклада короче его основания. Яйцеклад короче брюшка без отростка. Длина тела 20 — 40 *мм* (рис. 14).

Самец. Тело черное. Нередко пятна на висках, основания усиков, пятна на вершинных и средник стернитах красновато-бурые. Иногда все тело черное. Ноги черные, передние и средние голени и лапки рыжие. Темя без срединной бороздки. В остальном как у самки. Длина тела 18—30 *мм*.

Распространение. Ареал этого вида занимает всю Европу, Сибирь до р. Уссури, о. Сахалин, Северный Китай. В Западной Сибири обнаружен в степной и лесостепной зонах: на Алтае (Ключи, Кош-Агач), в Новосибирской области (Красный Яр, Мильтюши).

Биология. Личинка развивается в древесине березы, осины, бука. Нами этот вид найден на березе и осине.

ЛИТЕРАТУРА

Егоров Н. Н. Вспышки вредных насекомых в ленточных борах за последние 25 лет. Науч. докл. высш. шк. Лесогенхоздела, № 3, 1958.

Желоховцев А. Н. Материалы по фауне пилильщиков и рогохвостов (Hym., Chalastogastra) Алтайского заповедника. Тр. Алт гос. заповедника, вып. I. М., 1938.

Желоховцев А. Н. Отряд Hymenoptera (Symphyta). Справочник «Вредители леса». Изд. АН СССР, т. I. М.—Л., 1955.

Золотаренко Г. С. Вредные насекомые главных древесных пород полезащитных лесных полос Кулунды (Автореф.). 1955.

Киселева Е. Ф. Вредители кедра Томской области и меры борьбы с ними. Уч. зап. ТГУ, т. 15. Томск, 1951.

Коломиец Н. Г. Вредители лесов Хакассии. Тр. ТГУ, т. 131. Томск, 1955.

Строганова В. К. Фауна Siricidae и Tenthredinidae южной тайги Западной Сибири. Тез. докл. 4-го Всес. съезда Энтомол. об-ва, т. 1, Л., Изд-во АН СССР, 1959.

Строганова В. К. Рогохвосты и пилильщики — вредители лесов в Западной Сибири. Матер. совещ. по защите раст. зоны Урала и Сибири. Новосибирск, кн. изд-во, 1961.

Черепанов А. И. Насекомые Тувинской автономной области. Тр. БИ ЗСФАН СССР, вып. 1, сер. зоол., Новосибирск, 1956.

Benson R. B. Hymenoptera (Symphyta). Handbooks for the identification of British Insects. Vol. VI, p. 2, 1951.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
ТРУДЫ БИОЛОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА
Выпуск 10 1963

А. И. ЧЕРЕПАНОВ, Г. С. ЗОЛОТАРЕНКО

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СТВОЛОВЫХ ВРЕДИТЕЛЕЙ В ПОЛЕЗАЩИТНЫХ ЛИСТВЕННЫХ НАСАЖДЕНИЯХ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

В последние годы проведены многочисленные исследования, позволившие выяснить видовой состав, образ жизни, географическое распространение и хозяйственное значение насекомых в полезащитных лесных насаждениях Западной Сибири (А. И. Черепанов, 1950—1957; Г. С. Золотаренко, 1955, 1960; Н. Г. Коломиец, 1955; Н. Н. Егоров, 1958). Наблюдения показали, что наибольший ущерб полезащитным лесным насаждениям приносят стволовые вредители, развивающиеся под корой и в древесине лиственных древесных пород (рис. 1). Среди этих насекомых выделяется ряд резко очерченных экологических группировок, отличающихся трофическими, биологическими и другими признаками.

В полезащитных лиственных насаждениях (лесные полосы, колковые леса) преобладают береза, тополь и осина. Часто встречается ива.

На березе в полезащитных лесных насаждениях развивается более 20 видов стволовых вредителей. Из них наиболее характерными являются *Scolytus ratzeburgi* Jans., *Tripodendron signatum* Ol., *Agrilus betuleti* Ratzb., *A. gebleri* Obenb., *Dicerca acuminata* Pall., *Synanthedon scoliaeformis* Bkh., *S. culiciformis* L., *Xiphydria camelus* L. и другие.

На тополе и осине живет не менее 50 видов стволовых вредителей. Из них специфичными вредителями этих древесных пород следует считать *Saperda carcharias* L., *S. populnea* L., *S. alberti* Plav., *Poecilonota variolosa Payk., Cossus cossus* L., *C. terebra* F., *Aegeria apiformis* Cl., *Sciapteron tabaniformis* Rott. и другие. Некоторые виды (*Lamia textor* L., *Aegeria apiformis* Cl., *Synanthedon flaviventris* Stgr., *Cossus cossus* L., и другие) часто поселяются на иве.



Рис. 1. Полезащитная полоса, поврежденная стволовыми вредителями.

На тополе, осине, березе и иве почти в равной мере поселяется комплекс многоядных вредителей. К ним относятся: *Agrilus viridis* L., *Xylotrechus rusticus* L., *Acanthoderes clavipes* Schrk., *Mesosa myops* Dalm. и другие. Однако многие из них в осиновых лесах предпочитают селиться на осине, в березовых — на березе, в тополевых — на тополе и т. д. Иначе говоря, у многоядных вредителей пищевая специализация проявляется по отношению к господствующим породам, причем она не устойчива: с изменением условий может быстро меняться. Например, в полезащитных лесных полосах Ключевского лесопитомника Алтайского края преобладающей породой был тополь в соотношении 5 : 1 и 3 : 1. В этих полосах в 1950—1953 гг. во множестве появилась златка — *Agrilus viridis* L. Она сначала селилась только на тополе. Но затем, когда тополь был поврежден, этот вид в массе стал заселять березу. Далее, в Тувинской котловине (верховья Енисея) в насаждениях состава 8Б20с в 1948 г. *Xylotrechus rusticus* L. в большом количестве встречался на березе, на осине найти его нам не удалось. В Кулунде в насаждениях состава 100с+Б в 1951—1958 гг. этот вид во множестве селился на осине и не был обнаружен на березе. Аналогичное явление наблюдалось и с другими многоядными видами насекомых.

Видовой состав стволовых вредителей значительно меняется в зависимости от возраста деревьев. Так, на тополь и осину в возрасте до 5—8 лет нападают преимущественно *Saperda populnea* L., *S. carcharias* L., *Sciapteron tabaniformis* Rott. На деревьях этих древесных пород, достигших 8—10-летнего возраста и имеющих диаметр ствола на высоте груди 9 *см* и более,

часто поселяются *Agrilus viridis* L., *A. roberti* Chevr., *A. gebleri* Obenb., *A. subauratus* Gebl., *Aegeria apiformis* Cl. В позднем возрасте (примерно с 16 лет), когда диаметр ствола на высоте груди увеличивается до 12—15 *см* и более, на деревья обычно во множестве нападают *Poecilonota variolosa* Payk., *Xylotrechus rusticus* L., *Mesosa myops* Dalm., *Saperda alberti* Plav., *Cossus terebra* F. и другие стволовые вредители (табл. 1). Аналогичное явление имеет место на березе (табл. 2).

Таблица 1

Изменение видового состава и численности стволовых вредителей на осине и тополе в зависимости от возраста деревьев*

Виды	Возраст деревьев		
	до 8 лет	8—16 лет	старше 16 лет
Poecilonota variolosa Payk.	+	++	+++
Dicerca aenea L.	—	+	+
Melanophila picta Pall.	+	++	++
Agrilus viridis L.	—	++	+++
A. gebleri Obenb.	—	+	++
A. roberti Chevr.	—	+	++
Xylotrechus rusticus L.	—	+	+++
Lamia textor L.	—	+	+
Acanthoderes clavipes Schrk.	—	+	++
Mesosa myops Dalm.	—	+	++
Saperda carcharias L.	++	+++	+++
S. populnea L.	+++	+++	++
S. alberti Plav.	—	—	+++
S. scalaris L.	—	+	+
Sciapteron tabaniformis Rott.	+++	++	+
Aegeria apiformis Cl.	—	++	++
Cossus cossus L.	—	—	+
C. terebra F.	—	—	+++

* +++ многочислен;
++ обычен;
+ редок;
— отсутствует.

Стволовые вредители поселяются на деревьях обычно локально, в определенных местах. Приуроченность поселения стволовых вредителей к тем или иным участкам дерева наблюдалась многими авторами как на хвойных, так и на лиственных породах (В. Н. Старк, 1931; П. А. Положенцев, 1953; А. И. Воронцов и Ю. В. Синадский, 1960).

Исследования показали, что у многих видов стволовых вредителей места поселения совпадают, и по этому признаку они разделяются на ряд группировок. Прежде всего выделяется группировка вредителей, поселяющихся в прикорневой части

Таблица 2

Изменение видового состава и численности стволовых вредителей на березе в зависимости от возраста деревьев*

Виды	Возраст деревьев		
	8–12 лет	13–20 лет	старше 20 лет
Dicerca acuminata Pall.	—	+	+++
Agrilus viridis L.	+	+++	+
A. betuleti Ratzb.	—	+	++
Xylotrechus rusticus L.	—	+	+++
X. ibex Gebl.	—	—	+
X. hircus Gebl.	—	+	+
Acanthoderes clavipes Schrk.	—	—	++
Scolytus ratzeburgi Jns.	—	+	+++
Tripodendron signatum Ol.	—	+	++
Xiphydria camelus L.	—	—	++
Synanthedon scoliaeformis Bkh.	—	—	+

* Условные обозначения те же, что и в табл. 1.

ствола. На тополе и осине к этой группировке относятся *Saperda carcharias* L., *Aegeria apiformis* Cl., *Cossus cossus* L. и некоторые другие виды; на березе — *Synanthedon scoliaeformis* Bkh. Личинки (гусеницы) этих видов живут в корнях и прикорневой части ствола.

Вторая группировка представлена видами, поселяющимися в нижней части ствола, в области толстой коры. На осине и тополе ее составляют *Cossus terebra* F., *Poecilonota variolosa* Payk., *Xylotrechus rusticus* L., *Saperda alberti* Plav., *Acanthoderes clavipes* Schrk., частично — *Mesosa myops* Dalm. и другие виды. На березе в области толстой коры поселяются *Scolytus ratzeburgi* Jans., *Dicerca acuminata* Pall., *Xylotrechus rusticus* L., *Acanthoderes clavipes* Schrk., *Trypodendron signatum* Ol., реже — *Xylotrechus ibex* Gebl., *X. hircus* Gebl.

Третью группировку образуют виды, живущие на стволах и толстых сучьях в области переходной и тонкой коры. На тополе и осине эта группировка представлена *Agrilus viridis* L., *A. gebleri* Obenb., *A. roberti* Chevr., *A. subauratus* Gebl., *Sciapteron tabaniformis Rott.* Реже встречаются *Xylotrechus rusticus* L., *Poecilonota variolosa* Payk., *Mesosa myops* Dalm. и некоторые другие виды. На березе к третьей группировке относятся *Agrilus viridis* L., *A. betuleti* Ratzb., *A. gebleri* Obenb., *Xylotrechus hircus* Gebl. Вместе с этими видами иногда поселяются *Trypodendron signatum* Ol., *Dicerca acuminata* Pall. Районы поселения на дереве наиболее распространенных видов стволовых вредителей схематично показаны ниже (рис. 2 и 3).

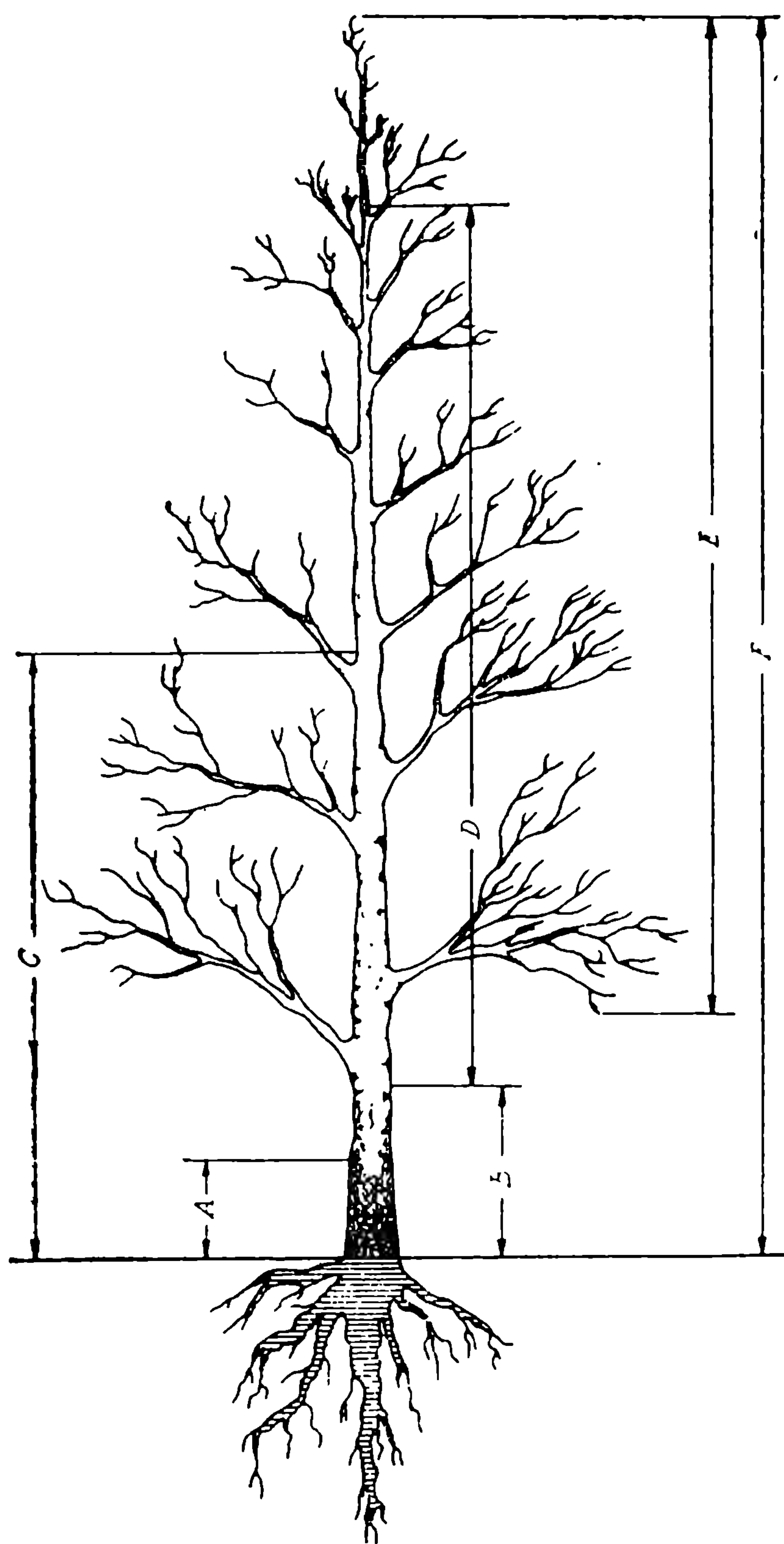


Рис. 2. Распределение древогрызущих насекомых на стволе тополя.

A – Melanophila picta Pall., *Saperda carcharias L., Lamia textor L., Aegeria apiformis* Cl., *Cossus cossus* L.; *B – Paecilonata variolosa* Payk., *Acanthoderes clavipes* Schrk., *C—Saperda alberti* Plav., *xylotrechus rusticus* L., *Mesosa myops* Dalm., *Cossus terebra* F., *D—Agrilus viridis* L., *A. gebleri* Obenb, *A. roberti* Chevr., *A. subauratus* Gebl.; *E—Saperda populnea* L.; *F - Sciapteron tabaniformis* Rott.

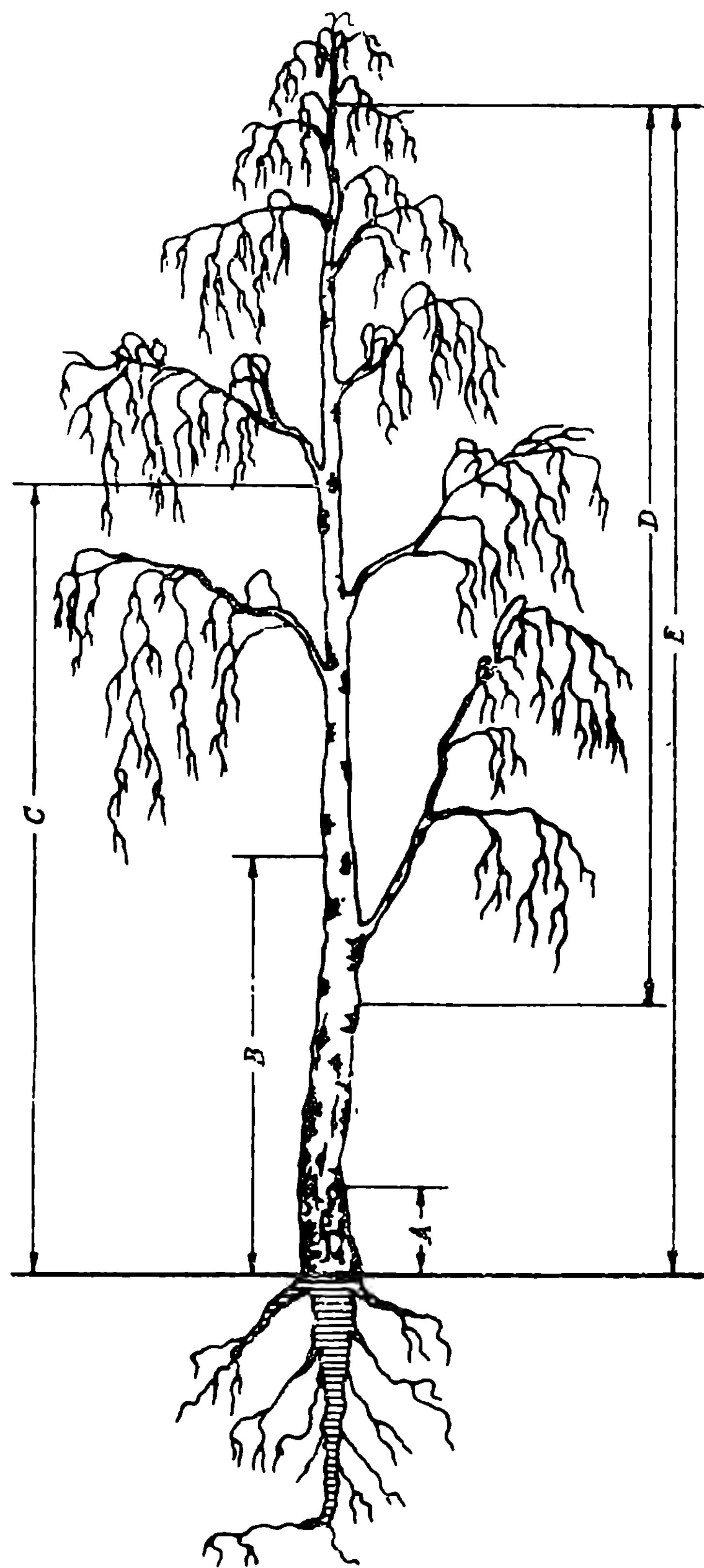


Рис. 3. Распределение древогрызущих насекомых на стволе березы.

A—Synanthedon scoliaeformis Brkh. *B — Scolytus ratzeburgi* Jans,; *C — Xylotrechus rusticus* L., *Acanthoderes clavipes* Schrk.; *D—Agrilus viridis* L., *A. gebleri Obenb., A. betuleti* Ratz.; *E — Dicerca acuminata* Pall., *Tripodendron signatum Ol.*

Однако районы поселения вредителей на дереве меняются в зависимости от возраста последнего. Так, *Saperda populnea* L. у молодых деревьев заселяет стволики, диаметр которых не превышает 3—4 *см*, а у деревьев старшего возраста, имеющих диаметр ствола более 8 *см*, он селится на тонких сучьях и вершине. Златки *Agrilus viridis* L., *A. betuleti* Ratzb. и *A. gebleri* Obenb. на спелых деревьях поселяются преимущественно в вершинной части ствола на высоте от 4 до 13 *м*. На молодых

деревьях, имеющих диаметр ствола 8—10 *см*, они заселяют обычно нижнюю часть на высоте от 1 до 3 *м*.

Известно, что с возрастом у дерева меняются толщина и строение коры, ее физиологические и биохимические свойства, что, в свою очередь, влияет на поведение насекомых (П. А. Положенцев, 1953). Например, *Sciapteron tabaniformis* Rott. откладывает яйца всегда на молодую кору тонких ветвей или на кору свежих наростов, образовавшихся на стволах деревьев в результате механических повреждений (морозобоины — продольные трещины, затесы и т. д.). Но эта стеклянница никогда не пристраивает своего потомства в области толстой (старой) коры.

Вместе с тем некоторые вредители предпочитают селиться на толстоствольных деревьях, независимо от характера коры. Например, нам приходилось встречать деревья осины, заселенные *Cossus terebra* F. как в области толстой коры на высоте 1—3 *м*, так и в области тонкой на высоте 7 *м*. Однако следует заметить, что во всех случаях диаметр ствола в районе поселения данного вредителя был не менее 12—16 *см*. На тонкоствольных деревьях, имеющих диаметр ствола менее 8—10 *см*, *Cossus terebra* F. найти не удалось.

Стволовые вредители во множестве появляются сначала в редкостойных насаждениях, затем они проникают в леса с сомкнутыми кронами. При заселении последних наблюдается смена фауны. В первую очередь появляются обитатели верхнего яруса: *Agrilus viridis* L., *A. betuleti* Ratzb., *A. gebleri* Obenb., *Saperda populnea* L. и другие виды, которые поселяются на вершинах и более освещенных солнцем ветвях. В результате деятельности этих вредителей вершины деревьев усыхают, кроны становятся разреженными. Затем в насаждениях (с разреженной кроной) появляются обитатели среднего яруса: *Xylotrechus rusticus* L., *Mesosa myops* Dalm., *Dicerca acuminata* Pall., *Cossus terebra* F. Одновременно с ними или несколько позднее на деревья нападают *Saperda carcharias* L., *Aegeria apiformis* Cl., *Cossus cossus* L., *Lamia textor* L., *Synanthedon scoliaeformis* Bkh., поселяющиеся в нижнем ярусе (прикорневой части ствола и на корнях). Иначе говоря, в насаждениях с сомкнутыми кронами заселение стволовыми вредителями идет обычно последовательно от вершины к комлю. Нередко это заселение ускоряется появлением большого количества *Leucoma salicis* L., *Biston hirtaria* Cl., *Ocneria dispar* L. и других насекомых, объедающих листья. В качестве примера приводим наблюдения по заселению тополя скрытостволовыми вредителями в одной из лесных полос близ с. Ключи Алтайского края. Длина полосы — 1077 *м*, ширина — 18 *м*, возраст деревьев — 20 лет. В ней имелось 14 рядов древесных и дре-

весно-кустарниковых пород: тополь бальзамический, береза, вяз перистоветвистый, клен ясенелистный, яблоня сибирская, вяз обыкновенный, ива ломкая, лох узколистный, бузина и желтая акация. В 1950 г. кроны были сомкнуты. Из древогрызущих насекомых на тополе единично встречались узкотелые златки (*Agrilus viridis* L., *A. roberti* Chevr., *A. subauratus* Gebl., *A. gebleri* Ratzb.), темнокрылая стеклянница (*Sciapteron tabaniformis* Rott.) и малый осиновый скрипун (*Saperda populnea* L.). В последующие годы (1951—1953) количественный и качественный состав стволовых вредителей в лесной полосе заметно изменился. Этому способствовали, с одной стороны, вырубка подлеска, который местами был удален на 50%, с другой — появление гусениц ивовой волнянки (*Leucoma salicis* L.). Гусеницы летом 1951 г. объели листья тополя на 50—75%. В 1953 г. нами были осмотрены 518 деревьев тополя, из них 329 оказалось поврежденными стеклянницами (*Aegeria apiformis* Cl., *Sciapteron tabaniformis* Rott.), большим осиновым скрипуном (*Saperda carcharias* L.) и узкотелыми златками (*Agrilus viridis* L.). Кроме того, там на тополе были обнаружены *Cossus cossus* L., *Acanthoderes clavipes* Schrk., *Xylotrechus rusticus* L., *Mesosa myops* Dalm. и *Trypophloeus bispinus* Egg. Лесополоса оказалась сильно изреженной. К осени 1953 г. тополь усох на 60%, а к 1958 г.— на 100%. При этом от корней пошла поросль.

Наблюдения, проведенные нами в полезащитных лесных насаждениях Западной Сибири, позволяют подтвердить тот вывод, что стволовые вредители нередко появляются во множестве в лиственных насаждениях, не поврежденных листогрызущими насекомыми. В первую очередь они размножаются в редкостойных насаждениях, а затем проникают в древостои с сомкнутой кроной. В густых насаждениях стволовыми вредителями заселяются прежде всего деревья, расположенные на окраине (опушке) леса. Причем обычно сначала появляются обитатели верхнего яруса (вредители ветвей и вершины), а затем обитатели среднего и нижнего ярусов (повреждающие ствол и корни). Эти особенности стволовых вредителей лиственных лесов необходимо учитывать при проведении лесозащитных мероприятий. Особое внимание следует уделять выявлению стволовых вредителей и своевременно осуществлять борьбу с ними.

ЛИТЕРАТУРА

Воронцов А. И. и Синадский Ю. В. Вредная энтомофауна ветлы (*Salix alba* L.) в пойменных насаждениях низовой Волги. Зоол. журн. т. XXXIX, вып. 9, 1960.

Егоров Н. Н. Вредные насекомые ленточных боров Западной Сибири. Зоол. журн., т. XXXVII, вып. 10, 1958.

Золотаренко Г. С. Зеленая узкотелая златка в лесных полосах Кулунды и меры борьбы с ней. Тр. ТГУ, т. 131. Томск, 1955.

Золотаренко Г. С. Видовой состав вредных насекомых главных древесных пород в полезащитных насаждениях Кулунды. Матер. II науч.-техн. конф. молодых ученых ЗСФАН СССР, Новосибирск, 1957.

Золотаренко Г. С. О вредной энтомофауне тополей в Западной Сибири. Тр. Биол. ин-та СО АН СССР, вып. 5. Новосибирск, 1959.

Золотаренко Г. С. Древоточец осиновый — *Cossus terebra* F. (*Lepidoptera, Cossidae*) в лесах Западной Сибири. Тр. Биол. ин-та СО АН СССР, вып. 5. Новосибирск, 1959.

Золотаренко Г. С. К изучению биологии большого ивового усача. Тр. Биол. ин-та СО АН СССР, вып. 6. Новосибирск, 1960.

Коломиец Н. Г. Вредители лесов Хакассии. Тр. ТГУ, т. 131, Томск, 1955.

Положенцев П. А. Энтомоинвазия ветровальной сосны. Научн. зап. Воронежского лесотехн. ин-та, т. XII. Воронеж, 1953.

Старк В. Н. Вредные лесные насекомые. М., 1931.

Черепанов А. И. Насекомые — вредители приречных ленточных лесов Тувы. «Лесное хозяйство», № 9, 1950.

Черепанов А. И. Материалы к фауне жуков-дровосеков Тувинской автономной области. Зоол. журн., т. XXXI, вып. 2, 1952.

Черепанов А. И. Вредные насекомые полезащитных лесных полос. Новосибирск, 1952 а.

Черепанов А. И. Видовой состав насекомых — вредителей полезащитных лесных полос Западной Сибири. Тр. ТГУ, т. 123, Томск, 1953.

Черепанов А. И. Охрана полезащитных лесных полос от вредителей. «Сельское хозяйство Сибири», № 12, 1957.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
ТРУДЫ БИОЛОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА
Выпуск 10 1963

А. И. ЧЕРЕПАНОВ

ЛИСТВЕННИЧНАЯ ЛИСТОВЕРТКА В ЛЕСАХ ГОРНОГО АЛТАЯ

Лиственничная листовертка (*Steganoptycha diniana* Gn.) широко распространена в Европе, Сибири, Монголии и Северной Америке. В 1937—1938 гг. наблюдалось массовое размножение лиственничной листовертки в лесах юго-западного Прибайкалья на площади, равной примерно 1 000 000 *га*. Наибольший вред она причинила лиственничным насаждениям, расположенным в бассейне р. Иркута. В связи с этим в 1938 г. туда была направлена экспедиция, участником которой довелось быть автору данной статьи. На экспедицию возлагалась задача определить границы очагов массового размножения лиственничной листовертки, изучить ее биологию в местных климатических условиях и разработать меры борьбы с ней. Результаты этих исследований опубликованы С. С. Прозоровым (1940) и Д. Н. Флоровым (1943).

В 1959 г. нами были обнаружены очаги массового размножения лиственничной листовертки на Алтае. Они находились в лиственничных насаждениях, преимущественно в бассейне Чуи и Катуни на высоте 1200 *м* над уровнем моря и более. Общая площадь очагов составляла примерно 200 тыс. *га*. При обследовании очагов удалось проследить фенологию и некоторые экологические особенности лиственничной листовертки. В работе совместно с автором принимали участие Л. В. Желтикова, Н. Е. Черепанова, Н. В. Григорьев и студенты-практиканты. В результате о лиственничной листовертке на Алтае получены следующие сведения.

Лет бабочек лиственничной листовертки происходит со второй половины июля и до середины сентября. В 1959 г. близ Курая бабочки начали летать с последних чисел второй декады июля. 22 июля они встречались уже в большом количестве.

Массовый лёт наблюдался в конце июля и августе. Отдельные бабочки летали до 12 сентября, т. е. до выпадения снега. В 1960 г. в лесах по р. Урсул (близ Семинского перевала) лёт бабочек начался в конце июля.

Днем бабочки сидят на хвое, ветвях и стволах деревьев, нередко забираются в трещины коры. Имея серую окраску, они сливаются с корой и поэтому нередко трудно отличаются от нее.

При встряхивании дерева бабочки падают в травяной покров или перелетают на другие деревья. Во время сильного ветра, будучи вспугнутыми с дерева, они далеко не летят, а стараются забиться в траву близ дерева. По мнению Д. Н. Флорова (1943), бабочки лиственничной листовертки ветром далеко не уносятся, но самостоятельно даже в тихую погоду могут улетать на расстояние до одного-двух километров от места выхода из куколок. Однако в отдельных случаях бабочки лиственничной листовертки подхватываются потоками воздуха и уносятся ими на значительные расстояния. Исследователи северных широт находили живых бабочек лиственничной листовертки на льдах Восточно-Сибирского моря вдали от материка (до 190 миль). Нет сомнений в том, что в эти места они могли быть занесены лишь ветром (А. П. Андрияшев, 1947). Активный лёт бабочек наблюдается с наступлением сумерек, т. е. примерно с 20—21 до 24 часов. В это время они (иногда большими скопищами) порхают около крон деревьев, часто садятся на ветки, спариваются, вновь взлетают и т. д. После спаривания самки откладывают яйца на побеги ветвей, обычно у основания почек. По наблюдению Д. Н. Флорова (1943), одна самка лиственничной листовертки может отложить от 114 до 203 яиц. Отложенные бабочками яйца остаются на зимовку. В этот период они переносят морозы, достигающие до —51°.

Необходимо отметить, что яйца лиственничной листовертки обнаружить на деревьях весьма трудно, поэтому определить численность и выживаемость их в природе не представилось возможным.

В конце мая — начале июня (с наступлением тепла и появлением молодых хвоинок на лиственнице) из яиц выходят гусеницы. В 1960 г. в лесных насаждениях близ Курая первые гусеницы лиственничной листовертки обнаружены 6 июня. Температура воздуха днем в этот период колебалась от 6 до 9°.

Гусеницы, выйдя из яйца, забирались в пучки хвоинок. По сведениям Д. Н. Флорова (1943), молодые гусеницы нередко вбуравливаются в цветы лиственницы и питаются их тканями. При этом цветы засыхают и опадают на землю. Пос-

ле первой линьки гусеницы с цветов переползают к пучкам хвоинок.

Забравшись в пучок хвои, гусеница выпускает паутинку, скрепляет ею хвоинки в виде воронки (делает как бы кокон) и в ней прячет свое тело. Находясь в воронке, гусеницы обгладывают хвоинки, образующие ее. Причем молодые гусеницы выедают мякоть хвоинок (минируют их) или обгладывают их с внутренней стороны. Гусеницы старших возрастов обгрызают целиком вершинную часть хвоинок, в результате воронки, в которых они помещаются, становятся как бы подстриженными. Повредив таким образом один пучок хвои, гусеница переползает к другому и т. д.

Линька гусениц происходит в воронках. После каждой линьки гусеница обычно меняет воронку. По мнению Д. Н. Флорова (1943), гусеницы лиственничной листовертки линяют три (возможно, четыре) раза. Перелиняв в последний раз, гусеницы выходят из воронок и больше их не делают. После этого они активно питаются, переползают от одного пучка хвоинок к другому, нередко перекочевывают с ветки на ветку и т. д. При этом гусеницы выпускают паутину, покрывают ею хвою и ветви, образуя целые сплетения. Гусеницы последнего возраста или съедают хвою целиком или только подгрызают ее. Подгрызанные хвоинки засыхают и обычно застревают в сплетениях паутины. В результате поврежденный гусеницами лес преждевременно (в конце июня — начале июля) приобретает пожелтевший вид. В это время очаги массового размножения лиственничной листовертки четко очерчиваются и хорошо заметны на общем фоне зеленых массивов лесных насаждений. Гусеницы наиболее прожорливы в последнем возрасте. За этот период они съедают примерно столько же хвои, сколько за все остальное время. За один день гусеница способна повредить до 20 хвоинок и более. В очагах массового размножения на дереве среднего возраста (100—120 лет), имеющем диаметр ствола на высоте груди 20—25 *см* и длину кроны 10—12 *м*, развивается до 25—30 тысяч гусениц и более. Они способны уничтожить всю хвою на дереве.

В третьей декаде июня и июле гусеницы спускаются на паутинках с дерева, зарываются в лесную подстилку на глубину до 3—10 *см* и там окукливаются. Гусеницы лиственничной листовертки коконов перед окукливанием не делают. Аналогичное явление отмечалось Д. Н. Флоровым (1943) в Восточной Сибири. Окукливание гусениц лиственничной листовертки на Алтае совершалось в различные календарные сроки. В 1959 г. все гусеницы окуклились к концу третьей декады июля. 7—8 июля в лесах близ Курая гусениц на деревьях найти не удалось, тогда как куколки в лесной подстилке встре-

чались в большом количестве. В 1960 г. в тех же насаждениях массовое окукливание лиственничной листовертки началось в середине июля, причем гусеницы на деревьях встречались до третьей декады июля включительно. В лесу по р. Урсул близ Семинского перевала 50% гусениц окуклилось к 15, а остальные примерно к 20—23 июля. Иначе говоря, развитие лиственничной листовертки на Алтае в 1960 г. по сравнению с 1959 г. запаздывало примерно на две недели, причем окукливание гусениц растянулось почти на месяц.

Гусеницы, спустившись с дерева на лесную подстилку, далеко не ползут, а обычно тут же в нее зарываются. Поэтому наибольшее количество куколок находится около ствола дерева, по мере удаления от него плотность залегания их в лесной подстилке постепенно уменьшается. За пределами проекции кроны куколки лиственничной листовертки встречаются в лесной подстилке редко или отсутствуют совершенно.

В местах наибольшего скопления лиственничной листовертки (под деревьями, на которых вся хвоя была уничтожена гусеницами) плотность залегания куколок в подстилке была весьма высокой. В лесах близ Курая в 1959 г. на 1 *м*² лесной подстилки приходилось находить до 524—3100 куколок лиственничной листовертки. В лесах Восточной Сибири в 1937 г., по сообщению Д. Н. Флорова (1943), плотность залегания куколок этого вида местами достигала до 5—6 тысяч на 1 *м*².

Куколки в природе (в зависимости от температурных условий) развиваются в течение двух-трех недель (иногда более продолжительное время). Температура в лесной подстилке в период развития куколок колеблется обычно от 7 до 16—20°. На хорошо прогреваемых, освещенных солнцем участках она поднимается (днем) значительно выше.

Сформировавшаяся бабочка перед выходом из шкурки куколки начинает делать брюшком изгибательные движения. При этом с помощью крючков, расположенных поперечными рядами на куколочной шкурке, она продвигается (в лесной подстилке) кверху. При выходе из лесной подстилки на поверхность куколочная шкурка на переднем конце лопается, и через образовавшееся отверстие бабочка выходит наружу. Затем она поднимается на ствол дерева или на какой-нибудь другой предмет и расправляет крылышки, после этого некоторое время сидит неподвижно и лишь с наступлением сумерек начинает летать.

В жизни лиственничной листовертки большое значение имеют паразитические насекомые. В лесах Алтая из куколок нами выведены наездники, которые, по определению Г. А. Викторова, относятся к трем родам: Microcryptus, Chorinaus и Phaeoge-

nes. К сожалению, видовую принадлежность этих паразитов определить пока не удалось. В лесах Восточной Сибири на гусеницах и куколках лиственничной листовертки развиваются следующие паразиты (Д. Н. Флоров, 1942): наездники — *Angitiа apostata* Grav., *An. exareolata* Rtzb., *An. vestigialis* Rtzb., *An. claripennis* Thoms., *An. gracillima* Sm., *An. tenuipes* Thoms., *An. rufipes* Grav., *An. major* Szepl., *Mesochorus brevicollis* Thoms, *Limneria rufifemor* Thoms., *Omorga fusciplica* Thoms., *Om. temporalis* Szepl., *Anilasta notata* Grav., *Bassus lactatorius* F., *Phaeogenes osculator* Thunb, *Ph. setiger* Rom., *Centeterus major* Wesm., *Epiurus euphantae* Schm., *Ep. inquisitor* Scop., *Glypta salicis* Thoms., *Euplatus* sp.; браконилы — *Apanteles longicandis* Ratz., *Ap. porthetriae* Mus., *Ap. corvinus* Reinb., *Macrocentrus abdominalis* F., *Microplitis strenna* Reinb., *Microgaster glabatus* L., *Oncothanes lauceolator* Neg., *Meteorus* sp.; хальциды — *Chrysocharis* sp.; тахины — *Exorista mitis* Meig., *Ex. westermanni* Zett., *Elodia tragica* Meig.

Если в Восточной Сибири в 1938 г. большое количество куколок и гусениц было уничтожено паразитами, то на Алтае в 1959—1960 гг. они почти не влияли на численность лиственничной листовертки. Например, в 1959 г. из 1716 куколок, собранных в лесах близ Курая, погибло лишь 22. Из остальных куколок вышли бабочки. Массовое размножение лиственничной листовертки здесь прекратилось по другим причинам.

Известно, что массовое размножение лиственничной листовертки в одних и тех же лесных массивах продолжается не более двух-трех лет. На Алтае листовертка в больших количествах, вызывавших полную потерю хвои в лиственничных насаждениях, наблюдалась не более одного года. В бассейне р. Чуи хвоя лесных массивов во многих местах была полностью уничтожена листоверткой в 1959 г., а в бассейне р. Урсул близ Семинского перевала — в 1960 г. В другие годы сплошного объедания хвои лиственничной листоверткой там не наблюдалось. На Алтае листовертка повреждала только лиственницу, на других древесных породах она не встречалась.

Лиственничные насаждения, утратившие хвою в начале июля, к концу лета восстановили ее. Однако деревья, потерявшие хвою, переживают угнетение и иногда при наличии других неблагоприятных условий подвергаются нападению стволовых вредителей. Из них на лиственнице в Горном Алтае часто развиваются *Xylotrechus altaicus* Gebl., *Tetropium gracilicorne* Reitt., *Monochamus urussovi* Fisch., *Monochamus sutor* L., *Ips subelongatus* Motsch., *Ips sexdentatus* Boern., *Xyloterus lineatus* Ol., *Phaenops guttulata* Gebl., *Ancylochira novemmaculata* L., *Sirex gigas* L. и многие другие.



Наблюдения над развитием лиственничной листовертки, проведенные на Алтае, позволяют сделать следующие выводы. Лиственничная листовертка на Алтае встречается в больших количествах, повреждает лиственничные насаждения. Массовое размножение ее в одних и тех же лесных массивах (со 100-процентным объеданием хвои) длится не более года. Лёт бабочек происходит с двадцатых чисел июля до середины сентября. Гусеницы встречаются с первых чисел июня и до третьей декады июля включительно. Куколки появляются в последних числах июня и встречаются до середины августа. Лиственничный лес, обесхвоенный гусеницами лиственничной листовертки, восстанавливает хвою к концу лета. Против лиственничной листовертки может применяться авиахимический метод. Борьбу целесообразно проводить в середине июня, когда встречаются гусеницы. Лесные насаждения, поврежденные лиственничной листоверткой, необходимо подвергать обследованию. В случае массового появления в них стволовых вредителей следует принимать соответствующие меры борьбы с ними.

ЛИТЕРАТУРА

Андрияшев А. П. О массовом нахождении бабочек листоверток на льдах в высоких широтах Восточно-Сибирского моря. «Природа», 1947, № 9.

Прозоров С. С. Серая лиственничная листовертка *Semasia (Steganopticha) diniana* Gn. в Восточных Саянах. Сб. «Лиственница сибирская». Красноярск, 1940.

Флоров Д. Н. Лиственничная листовертка *(Steganopticha diniana* Gn. *desertana Caradja)* в Восточной Сибири. Изв. биолого-географ. науч.-иссл. ин-та при Вост.-Сиб. гос. ун-те им. Жданова, т. IX, вып. 3-4. Иркутск, 1942.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
ТРУДЫ БИОЛОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА
Выпуск 10 1963

П. К. КУТУЗОВ, А. П. БУТКУТЕ

ОТМИРАНИЕ ДЕРЕВЬЕВ, ПОВРЕЖДЕННЫХ СИБИРСКИМ ШЕЛКОПРЯДОМ

Сибирский шелкопряд (*Dendrolimus sibiricus* Tschtw.) — один из самых серьезных первичных вредителей хвойных лесов Сибири и Дальнего Востока. В годы вспышек массового размножения он распространяется на огромных площадях; объедая хвою, сибирский шелкопряд в зависимости от степени причиненного вреда ослабляет деревья, иногда вызывает их усыхание. Гусеницы сибирского шелкопряда охотно питаются хвоей лиственницы, кедра, пихты и менее охотно — хвоей ели. В редких случаях (при отсутствии более подходящего корма и после более или менее длительного голодания) они поедают хвою сосны.

Огромнейшая активность сибирского шелкопряда на территории Западной Сибири наблюдалась в 1953—1955 гг. Многочисленные очаги этого вредителя образовались в южной и средней частях тайги Западно-Сибирской низменности, на горных отрогах Кузнецкого Алатау и Салаирского кряжа. Сибирским шелкопрядом в этот период были повреждены лесные насаждения (главным образом пихтовые) на площади, исчисляемой несколькими миллионами гектаров, причем на сотнях тысяч гектаров темнохвойный лес был поражен в сильной степени и перешел в категорию сухостоя. Лесные насаждения, поврежденные в слабой степени, восстановили хвою и остались зелеными.

В течение пяти лет (1956—1960) мы вели наблюдения за ходом восстановления хвои в зависимости от степени вреда, причиненного гусеницами сибирского шелкопряда. Для этого были заложены 64 пробные площадки в лесах Томской, Новосибирской, Кемеровской, Иркутской областей и Красноярского края, из них 24 — в древостоях, объеденных сибирским

шелкопрядом на 100%; остальные — в лесах, поврежденных в меньшей степени.

Наиболее детальные исследования велись в лесах Тимирязевского и Пышкино-Троицкого лесхозов Томской области; пробные площади закладывались преимущественно в пихтовых древостоях. При этом учитывались год и степень поражения древостоя сибирским шелкопрядом. Пробные площади отграничивались в натуре, деревья на них нумеровались, подробно описывались с указанием степени поражения сибирским шелкопрядом, динамики заселения стволов вторичными вредителями (главным образом большим черным усачом), изменения цвета коры и древесины, появления и развития гнилей, восстановления или гибели хвои, усыхания зеленых ветвей от большого черного усача и т. д. Степень объедания хвои и степень восстановления ее определялись «на глаз» и выражались в процентах. Глазомерное определение охвоенности кроны дерева в процентах является приближенным, однако более объективного метода пока нет.

Результаты наших наблюдений позволяют прийти к следующим выводам.

Кедр, пихта, ель и сосна обладают более или менее одинаковой регенеративной способностью. При полном уничтожении хвои деревья этих пород немедленно погибают. Только лиственница после разового полного объедания хвои способна ее восстанавливать. При повторном объедании хвои, появляющейся из спящих почек, лиственница также погибает.

При частичном объедании хвои у всех пораженных вредителем пород регенеративная способность деревьев обусловливается их жизнеспособностью. Можно утверждать, что деревья всех пород после уничтожения хвои менее чем на 50% обычно оправляются. Однако судьба неполностью объеденных деревьев зависит от сопутствующих сибирскому шелкопряду факторов, в числе которых заметное место принадлежит стволовым вредителям. По нашим наблюдениям, деревья, объеденные сибирским шелкопрядом в малой степени, как правило, стволовыми вредителями не поражаются. Они заселяют только значительно угнетенные деревья.

В пихтовых лесах, потерявших хвою на 100%, интенсивно размножается большой черный усач. Это обычно наблюдается в центре очагов сибирского шелкопряда. Затем жуки черного усача перелетают на здоровые или слабо поврежденные шелкопрядом деревья и здесь питаются корой зеленых веток. Обглоданные жуками ветви усыхают, принимая характерный красноватый цвет. Деревья, поврежденные жуками, переживают физиологическое угнетение и легко заселяются стволовыми вредителями, в том числе большим черным усачом. В ре-

зультате усыхание древостоев в очагах сибирского шелкопряда постепенно распространяется от центра к периферии даже после исчезновения самого вредителя. Этот процесс наблюдался нами в течение пяти лет, причем дифференциацию деревьев и после этого срока еще нельзя считать законченной, что подтверждается результатами освидетельствования подопытных деревьев на пробных площадках (см. таблицу).

Усыхание пихтовых насаждений, поврежденных сибирским шелкопрядом в 1955 г.

№ пробной площади	Количество деревьев на пробной площади			Год освидетельствования деревьев на пробной площади	Изменение состояния неполностью объеденных деревьев		
	объедено на 100%	объедено неполностью (в разной степени)	всего		слабо изреженные, %	сильно изреженные, %	погибшие (сухостой), %
2	116 (77,9%)	33 (22,1)	149 (100%)	1956 1957 1958 1959 1960	12,1 6,1 6,1 0,0 0,0	87,9 30,3 0,0 0,0 0,0	0,0 63.6 93,9 100,0 100,0
4	58 (58,0)	42 (42,0)	100 (100%)	1956 1957 1958 1959 1960	38,1 52,4 19,1 11,9 2,4	61,9 42,8 42,8 4,8 2,4	0,0 4,8 38,1 83,3 95,2
7	112 (81,8)	25 (18,2)	137 (100%)	1956 1958 1959 1960	64,0 60,0 60,0 52,0	36,0 12.0 4,0 0,0	0,0 28,0 36,0 48,0
8	59 (43,1)	78 (56,9)	137 (100%)	1956 1957 1958 1959 1960	24,4 51,3 34,6 14,1 2,5	75,6 37,2 29,5 20,5 7,7	0,0 11,5 35,9 65,4 89,8

В приведенной таблице значатся только те пробные площади, где имелись деревья разной степени поражения сибирским шелкопрядом. При камеральной обработке полевых материалов частично объеденные деревья на пробах мы разбили на слабо изреженные, сильно изреженные и усохшие.

В первую категорию вошли деревья, крона которых объедена сибирским шелкопрядом менее чем на три четверти (по глазомерной оценке), во вторую отнесены деревья, крона которых поражена более чем на три четверти (на 75—99%) и к третьей — деревья, крона которых объедена полностью (деревья, перешедшие в сухостой).

Чтобы яснее представить процесс отмирания пихтового насаждения после поражения сибирским шелкопрядом, необходимо остановиться на каждой приведенной в таблице пробе.

Проба № 2 заложена 14—15 июля 1956 г. в квартале № 249 Киреевского лесничества Тимирязевского лесхоза. Рельеф ровный; почва супесчаная, слабо заболоченная; состав древостоя — 10П+Е+К+Ос; средняя высота деревьев — 24 *м*; средний диаметр — 26 *см*; средний возраст древостоя — 130 лет; бонитет — III; полнота — 0,7; подрост представлен пихтой, встречается кедр. На пробе было 149 деревьев (пихта), из них 116 объедены сибирским шелкопрядом на 100% (вскоре погибли) и 33 объедены в разной степени (22 — на 90—95, 7 — на 70—80 и 4 — на 50—60%). 22 дерева, сильно поврежденных шелкопрядом, погибли в 1957 г., т. е. через год после объедания кроны. 11 деревьев, объеденных сравнительно слабо, были поражены вторичными вредителями. Все неполностью объеденные деревья перешли в категорию сухостоя в 1959 г., т. е. через три года после нападения сибирского шелкопряда.

Проба № 4 заложена 17 июля 1956 г. в квартале № 257 того же лесничества. Состав леса — 9П1К; средняя высота — 26 *м*; средний диаметр ствола — 33 *см*; средний возраст — 128 лет, бонитет — II; полнота — 0,7; тип леса — пихтач осоковый. Общее количество деревьев на пробе — 100. Из 100 деревьев 58 объедены полностью, 17 — на 90—95, 8—10 — на 70—80, 15 — на 50—60% и 2 дерева поражены незначительно (менее 50%). Если в 1957 г. из числа неполностью объеденных деревьев усохло 4,8%, то в 1958 г. сухостой составил 38,1%, в 1959 г. — 83,3, а в 1960 г. живых деревьев осталось лишь 4,8%, т. е. столько же, сколько в 1957 г. было усохших. Нет сомнения в том, что оставшиеся в живых 2 дерева в скором времени также погибли.

Проба № 7 заложена 23 июля 1956 г. в квартале № 256 того же лесничества. Состав древостоя — 10П + Ос; средняя высота — 21 *м*; средний возраст — 100 лет, средний диаметр ствола — 20 *см*; бонитет — III; полнота — 0,7, тип леса — пихтач травяной. Травяной покров очень развит, причем основной фон составляют папоротники. На пробе было 137 деревьев (пихта). Из них 112 деревьев обесхвоены на 90, 3 — на 70, 3 — на 60, 10 — на 20—40 и 3 — менее чем на 10%. Все деревья, частично пораженные сибирским шелкопрядом, расположены на окраине очага. Эта проба по количеству и соотношению полностью и неполностью объеденных деревьев похожа на пробу № 2. Однако процесс изменения свойств неполностью объеденных деревьев здесь был иным. Если на пробе № 2 все 33 дерева, неполностью объеденные сибирским шел-

копрядом, к 1959 г. перешли в категорию сухостоя, то на пробе № 7 из 25 неполностью объеденных деревьев в сухостой перешло 12, а 13 оставались живыми и во время последнего осмотра в августе 1960 г. по внешнему виду казались вполне благонадежными в отношении жизнестойкости.

Такое несоответствие можно объяснить двумя причинами: во-первых, как уже указывалось, частично пораженные деревья на пробе № 7 расположены не среди мертвых, а на периферии очага; во-вторых, степень объедания их кроны была сравнительно малой (>50%). Тем не менее не исключена возможность, что эти деревья будут заселены вторичными вредителями в дальнейшем.

Проба № 8 заложена 24 июля 1956 г. в квартале № 249 того же лесничества. Состав насаждений — 9П1К+Б+Ос; средняя высота — 22 *м*; средний диаметр 24 *см*, средний возраст — 120 лет; полнота — 0,7; бонитет — III; тип леса — пихтач осоковый. На пробе 137 деревьев пихты и 11 деревьев кедра. Из 137 деревьев пихты 59 были объедены сибирским шелкопрядом полностью, а 78 — частично в разной степени. 19 деревьев в год закладки пробы относились к благонадежным, поскольку крона их была поражена менее чем на 70%. Сильно объеденными и сомнительными в отношении выживания считались 59 деревьев. В 1957 г., через год после закладки пробы, в сухостой перешло 11,5% деревьев, в 1958 г.— 35,9, в 1959 г.— 65,4 и в 1960 г.— 89,8%. Иначе говоря, на пробе осталось лишь 2 жизнедеятельных дерева, но их гибель в ближайшие годы очень вероятна.

В августе 1958 г. мы заложили пробную площадь в квартале № 257 того же лесничества в пихтовом древостое на расстоянии 150 *м* от периферии очага сибирского шелкопряда. Состав насаждений на пробе — 10П+КБ; полнота — 0,6; средняя высоты деревьев — 24 *м*; средний диаметр ствола — 28 *см*; средний возраст — 120 лет; бонитет — III; тип леса — пихтач осоковый; рельеф ровный; почва супесчаная.

На пробе насчитывалось 103 дерева пихты. В момент закладки пробы все деревья были живыми, но у 13 пихт имелось значительное количество веток с покрасневшей хвоей (по глазомерной оценке — от 25 до 75%), поврежденных жуками большого черного усача. У 40 деревьев хвоя усохла на 25%. И только 50 деревьев не имели явных признаков повреждения, эти деревья мы считали вполне нормальными.

В июле 1959 г. мертвыми оказались 12 деревьев (полное покраснение хвои), а в августе 1960 г. количество погибших деревьев составило 36,9—38%. Кроме того, к этому времени еще 13 пихт имели признаки сильного, а 26 — частичного повреждения, нанесенного большим черным усачом. Таким обра-

зом, к концу вегетационного периода 1960 г. на пробе остались лишь 26 жизнеспособных деревьев (25,6%). Остальные пихты погибли от повреждений, нанесенных большим черным усачом.

Следует отметить, что большой черный усач предпочитает нападать (при дополнительном питании и откладке яиц) на пихту. Кедр при дополнительном питании повреждается им редко и в незначительной степени. Обгладывание единичных веток не приводит к ослаблению жизнедеятельности кедра. Поэтому по окраинам шелкопрядника нередко можно видеть среди усохших пихт одиноко растущие кедры, вполне оправившиеся после повреждения.

Однако необходимо отметить, что кедр после повреждения сибирским шелкопрядом поражается короедами, которые нередко вызывают усыхание деревьев. В Пышкино-Троицком лесхозе кедровые насаждения после нашествия сибирского шелкопряда заселялись короедами и на четвертый год усыхали.

Например, на пробной площадке № 10, где кедровый древостой был поврежден в 1955 г. сибирским шелкопрядом, количество усохших деревьев составляло в 1958 г.— 9,5, а в 1959 г.— 62,0%. Анализ усохших деревьев показал, что все они были плотно заселены короедами.

Выводы и практические предложения

1. После полного объедания хвои сибирским шелкопрядом деревья пихты, кедра, ели и сосны немедленно погибают, переходя в категорию сухостоя.

2. Исключением является только лиственница, которая, обладая сравнительно хорошей регенеративной способностью, после разового полного объедания обычно восстанавливает утраченную хвою. Однако после неоднократного непрерывного уничтожения хвои лиственница также погибает.

3. При неполном объедании хвои деревья темнохвойных пород или оправляются, или же погибают, переходя в категорию сухостоя в течение 3—4 лет.

В случаях утраты хвои менее чем на 50% деревья, как правило, оправляются при отсутствии сопутствующих факторов, ослабляющих жизнедеятельность деревьев.

Дополнительное питание большого черного усача — основная причина, вызывающая гибель частично объеденных деревьев на периферии затухших очагов сибирского шелкопряда.

4. При проектировании лесозаготовительных предприятий в пихтовых лесах, поврежденных сибирским шелкопрядом, необходимо учитывать возможность увеличения сухостойного леса вследствие деятельности большого черного усача.

А К А Д Е М И Я Н А У К С С С Р
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
ТРУДЫ БИОЛОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА
Выпуск 10 1963

О. И. ИВАНОВСКАЯ-ШУБИНА

МАТЕРИАЛЫ ПО ФАУНЕ ТЛЕЙ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

В последние годы появились работы, содержащие некоторые сведения о тлях из различных мест Сибири (А. С. Рожков, 1955; Л. В. Любарский, 1956; З. С. Бабенко, 1953; К. З. Митлюченко, 1946, 1951). В них даны разрозненные сведения по отдельным видам тлей, приносящих некоторый вред растениям.

Нами с 1956 г. систематически собираются материалы из многих районов Сибири. В настоящее время изучены тли Кулундинской степи, зеленых насаждений Новосибирска, береговой растительности Обского водохранилища и др. (О. И. Ивановская, 1957, 1958, 1959, 1959А, 1961).

В настоящей статье даются сведения о фауне тлей Томской области по материалам, собранным автором (1947—1949, 1957), Г. С. Золотаренко (1949, 1952), Ю. П. Коршуновым (1958), Г. О. Криволуцкой и В. К. Строгановой (1949).

Наиболее подробно исследованы тли зеленых насаждений Томска и примыкающих к нему лесов Асиновского района, заболоченных таежных участков окрестностей г. Колпашево и лесных массивов Чаинского, Бокчарского и Пышкино-Троицкого районов.

В обследованных районах обнаружено 88 видов тлей, из них на деревьях — 35, на кустарниках — 27, на травянистых растениях — 34. Из собранных тлей 1 вид относится к семейству *Phylloxeridae*, остальные — к *Aphididae*, причем 58 видов являются представителями подсемейства *Aphidinae*, жизненно связанного с травянистыми растениями. К подсемейству *Eryosomatinae* относится 9, *Atheroidinae* — 8, *Drepanosiphinae* — 6 видов. К *Lachninae, Anoeciinae, Thelaxinae* и *Pterocommatinae* относятся по одному-два вида, которые жизненно связаны с древесно-кустарниковыми породами.

Ниже приводятся краткие сведения о каждом виде в отдельности.

1. *Pineus sibiricus* Cholod. Живет на хвоинках кедра, в белом пушке. Встречается большими колониями. Редок. Во множестве наблюдался на Колпашевской государственной селекционной станции в сентябре 1957 г. Август, сентябрь. Колпашево.

2. *Asiphum tremulae* De Geer. Обитает на осине (мелкие деревца), на концах побегов и листовых черешках. Тли искривляют побеги, а листья сбивают в кучу. Встречается небольшими колониями. Август. Чаинский р-н, дер. Столбовая.

3. *Pachypappella lactea* Tullgr. Живет в крупных пузыревидных выпячиваниях на листьях осины. Колонии большие. Редок. Июль. Чаинский р-н, с. Коломино.

4. *Pachypappa grandis* Tullgr. На листьях осины образует крупные, снизу широко открытые, мешкообразные выпячивания. Редок. Июнь. Асино.

5. *Thecabius affinis* Kalt. Встречается на черном тополе, живет в сложенных половинками листьях. С тополя мигрирует на лютики. Обычен. Июнь, июль. Кожевниковский р-н, дер. Тека.

6. *Pemphigus borealis* Tullgr. Отмечен на побегах тополя, живет в крупных с гладкой поверхностью галлах. Июль. Томск.

7. *Pemphigus bursarius* Tullgr. Живет в галлах на черешках листьев осокоря. С него мигрирует на корни сложноцветных и других растений. Галлы мешковидные, грушевидные, зеленовато-желтые или красноватые. Июль. Томск.

8. *Pemphigus filaginis* B. d. F. Живет в галлах на средней жилке листьев тополя. Галл продолговатый, почти с ровной поверхностью, красный, раскрывается продольно на нижней стороне листа. С тополя мигрирует на сложноцветные. Июнь. Томск.

9. *Pemphigus protospirae* Licht. На черешках листьев черного тополя (осокоря) образует галлы, раскрывающиеся в июне, июле. Взрослые тли, кроме основательниц, крылатые. Июнь, июль. Томск.

10. *Colopha compressa* Koch. Живет в плоско сжатых с боков галлах, расположенных на верхней стороне листьев вяза. Галлы желтые или красные. С вяза мигрирует на корни осок, реже злаков. Найден только на обыкновенном вязе в Университетской роще. Июль, август, сентябрь. Томск.

11. *Cinara pinae* Mordv. Питается корой побегов молодых сосен. Тли грушевидные, вздутые, бурые, с блеском. Колонии большие, встречаются часто. Июнь. Асиновский р-н.

12. *Schizolachnus tomentosus* Deg. Живет на нижней стороне хвоинок. Сентябрь. Колпашево.

13. *Glyhina betula* Kalt. Поселяется на концах побегов и нижней поверхности листьев берез. Встречается большими колониями, которые посещаются муравьями. Обычен. Июнь, июль. Томск, Асино, дер. Тека Томской области.

14. *Anoecia corni* F. Живет на нижней поверхности листьев и концах побегов кизила. С него мигрирует на корни злаков. Редок. Май, июнь. Томск.

15. *Tinocallis platani* Kalt. Встречается на нижней стороне листьев вяза обыкновенного. Взрослые особи только крылатые, крылья пестрые. Редок. Сентябрь. Томск.

16. *Kallistaphis betulicola* Kalt. Обитает на нижней стороне листьев берез. Редок. Июль. Коломино, Томск.

17. *Therioaphis tenera* Aizenb. Одиночными особями встречается на нижней поверхности листьев желтой акации. Обычен. Июль. Томск.

18. *Callipterinella tuberculata* Heyd. Отмечен на нижней стороне листьев берез, в складках, трубках и других укрытиях. Редок. Июль. Томск.

19. *Callipterinella betularia* Kalt. Отмечен на концах побегов и нижней стороне листьев молодых берез. Редок. Июль. Томск.

20. *Symydobius oblongus* Heyd. Живет на коре побегов и ветвей берез. Колонии очень большие, посещаются муравьями. Распространен повсеместно.

21. *Chaitophorus albus* Mordv. Встречается на нижней поверхности листьев серебристого тополя. Редок. Сентябрь. Томск.

22. *Chaitophorus latus* Mamont. Обитает на концах побегов ивы. Колонии большие. Часто встречается в заболоченных местах. Июль. Асино.

23. *Chaitophorus leucomelas* Koch. Живет на нижней поверхности листьев осины. Редок. Август. Дер. Тека.

24. *Chaitophorus nasonovi* Mordv. Живет на побегах и черешках листьев серебристого тополя. Редок. Июнь, июль. Асино, Томск.

25. *Chaitophorus populeti* Panz. Обитает на черешках и листьях осины. Встречается часто. Июль, август. Коломино.

26. *Chaitophorus saliceti* Schr. Поселяется на листьях, черешках и побегах ивы. Колонии большие. Обычен. Август. Томск.

27. *Chaitophorus tremulae* Koch. Встречается на концах побегов, черешках и частично на нижней стороне листьев осины. Обычен. Июнь, июль. Асино, дер. Тека.

28. *Chaitophorus tremulinus* Mamont. Наблюдается на ниж-

ней стороне листьев поросли осины, встречались отдельные особи. Редок. Июль. Коломино.

29. *Pterocomma populeum* Kalt. Тли обнаружены на ветвях, побегах и коре стволов тополя. Июль. Томск.

30. *Clavigerus salicis* L. Живут на вершинных побегах ив. Июль, август. Колпашево, Коломино.

31. *Disaphis sorbi* Kalt. Скручивает верхушечные листья рябины и сбивает их в кучу. Колонии очень большие. Обычен. Июль, сентябрь, октябрь. Томск.

32. *Disaphis crataegi* Kalt. Живет на листьях боярышника, деформируя их и придавая им красноватый оттенок. Мигрирует (?). Редок. Июль, сентябрь. Томск.

33. *Zinia* sp. Живет на листьях *Veronica lingifolia*. Редок. Август. Коломино.

34. *Brachycaudus cardui* L. Встречается на стеблях и соцветии чертополоха. Аналоцикличная форма. Колонии большие. Обычен. Июль. Томск.

35. *Brachycaudus lychnidis* L. Обитает на белой дреме. Колонии небольшие. Вероятно, аналоцикличная форма. Редок. Июнь, август. Асино.

36. *Brachycaudus spiraeae* Oestl. Живет большими колониями в скрученных листьях таволги. Обычен. Июль. Пышкино-Троицкий р-н, с. Францево.

37. *Brachycaudus tragopogonis* Kalt. Встречается большими колониями на стеблях и соцветиях козлобородника. Обычен. Июнь, июль. Томск, дер. Тека.

38. *Brevicoryne brassicae* L. Живет на нижней стороне листа капусты, стеблях и соцветии семенников большими колониями. Обычен. Август. Томск.

39. *Rhopalosiphon insertum* Walk. Обитает большими колониями на нижней стороне листьев яблони, рябины, слегка их скручивая. Мигрирует на злаки. Обычен. Июнь, август, сентябрь. Томск.

40. *Rhopalosiphon padi* L. Живет на нижней стороне листьев черемухи. Листья подгибаются с боков, желтеют. С конца июня — начала июля мигрирует на злаки: овес, рожь, пшеницу, кукурузу и др. Во второй декаде августа тли снова перелетают на черемуху, где размножаются до поздней осени. С начала октября происходит откладка яиц. Май, июнь, август, сентябрь, октябрь — на черемухе, июнь, июль — на злаках. Томск.

41. *Aphis beccabungae* Koch. Встречается на стебельках и нижней стороне листьев вероники. Июль. Коломино, с. Лоботеры Чаинского р-на.

42. *Aphis craccae* L. Обитает на стебельках и листьях вики. Август. Коломино.

43. *Aphis epilobii* Kalt. Живет на цветоножках иван-чая Июнь. Коломино.

44. *Aphis evonymi* Fabr. Встречается большими колониями на соцветии, листьях и стеблях конского щавеля. Обычен. Все лето. Коломино.

45. *Aphis fabae* Scop. Живет большими колониями на многих сложноцветных, бобовых, кукурузе, свекле и др. Первичными хозяевами могут быть бересклет, жасмин и калина. Обычен. Июль, август. Коломино, Томск.

46. *Aphis furcula* Zett. Обитает большими колониями на концах побегов ив; иногда может заходить на нижнюю сторону листьев. Посещается муравьями. Обычен. Июнь, июль, дер. Тека, Томск.

47. *Aphis grossulariae* Kalt. (S. lat.). Скручивает побеги, черешки и листья различных смородин и крыжовника. Вероятно, объединяет комплекс видов тлей на смородине (по Л. М. Гусыниной, 3 вида — *Aphis grossularia* Kalt., *A. schneideri* Cb., *A. varians* Patch.). Встречается в массе. Май, июнь. Томск.

48. *Aphis idaei* v. d. Goot. Живет на нижней стороне листьев малины. Скручивает листья и побеги. Июнь, сентябрь. Томск.

49. *Aphis jacobaeae* Schr. Большими колониями встречается на соцветии и листьях козлобородника и других сложноцветных. Обычен. Июль, август. Коломино.

50. *Aphis medicaginis* Koch. Отмечен на различных мотыльковых растениях, как травянистых, так и кустарниках. На желтой акации живет на концах побегов. Зимует на люцерне. Обычен. Июнь, сентябрь. С. Кузурово, дер. Тека.

51. *Aphis plantaginis* Schr. Встречается небольшими колониями на прикорневых частях подорожника. Редок. Июнь. Дер. Тека.

52. *Aphis pomi* Deg. Живет большими колониями на концах молодых побегов, почках, черешках и верхушечных листьях яблони. Отмечен также на боярышнике, рябине, ирге, кизильнике. Листья и черешки скручиваются, побеги искривляются. Сильно вредит яблоням в питомниках и молодых садах. В Сибири встречается повсеместно. Июнь, июль. Томск.

53. *Aphis rumicis* L. Отмечается густыми колониями на стеблях щавеля. Июль. Коломино.

54. *Aphis sambuci* L. Образует колонии на побегах и черешках листьев бузины. Обычен. Июнь, июль, сентябрь. Томск.

55. *Aphis spiraephila* L. Заселяет стебли, веточки и листья спиреи. Обычен. Июль, август. С. Францево, дер. Даниловка, Коломино.

56. *Aphis urticaria* Kalt. Отмечен на листьях, иногда на соцветии крапивы. Редок. Июль. Коломино, Томск.

57. *Aphis viburni* Scop. Большими колониями живет в свернутых листьях калины. Встречается часто. Июнь. Томск.

58. *Aphis* sp. Отмечено несколько экземпляров бескрылых тлей на листьях (?) березы. Июль. С. Францево.

59. *Aphis* sp. Живет на веточках болотного вереска. В конце сентября откладывает яйца. Редок. Сентябрь. Колпашево.

60. *Brachysiphon thalictri* Koch. (-*Cerosipha thalictri* Koch.), Живет большими колониями на черешках соцветия, листьях и стеблях *Thalictrum* sp., искривляя их. Встречается редко. Июль. Коломино.

61. *Toxoptera graminum* Rond. Отмечены небольшие колонии на пшенице. Редок. Июль. Асиновский р-н.

62. *Myzaphis rosarum* Kalt. Живет на нижней стороне листьев шиповника. Единичен. Сентябрь. Томск.

63. *Hayhurstia atriplicis* L. Встречается большими колониями на нижней стороне свернутых листьев лебеды. Обычен. Июль. Томск.

64. *Hayhurstia tataricae* Aizenb. Живет на вершинных побегах и листьях татарской жимолости. Сильно искривляет верхушечные побеги и листья. Последние изменяют окраску. Обычен. Июнь, июль. Томск.

65. *Cavariella pastinacae* L. Живет на концах побегов и нижней поверхности листьев ив или стеблях и лучах зонтиков борщевника. Первичный хозяин — ивы. Мигрирует на борщевник и другие зонтичные. Встречается редко. Июль. Коломино.

66. *Myzus cerasi* F. Встречается на нижней поверхности листьев и концах молодых побегов вишни. Может мигрировать на подмаренник и веронику. Обычен. Июль. Томск.

67. *Myzodes persicae* Suiz. Живет в массе на различных тепличных и комнатных растениях, часто на цветах в клумбах и огородных культурах. В Сибири существует как аналоциклическая форма. Обычен. Апрель, июнь, июль, август, сентябрь, декабрь. Томск.

68. *Phorodon humuli* Schr. Встречается на нижней поверхности листьев ирги. Сентябрь. Томск.

69. *Cryptomyzus ribis* L. Обитает на нижней стороне листьев. На них образуются беловато-зеленые и красноватые вздутия. Мигрирует на губоцветные (?). Редок. Июль. Чаинский р-н, дер. Даниловка, Коломино.

70. *Pentatrichopus fragariae* Theob. Живет небольшими колониями на нижней стороне листьев и черешках земляники. Переносчик вирусных заболеваний. Редок. Июнь. Томск.

71. *Phopalosiphoninus ribesinus* v. d. Goot. Отмечен на побегах и стволах черной смородины. Редок. Сентябрь. Шегарский р-н, дер. Орёл.

72. *Nasonovia ribicola* Kalt. Живет на нижней стороне листьев смородины, которые лишь слегка желтеют, опуская вниз края. Мигрирует на различные сложноцветные. Редок. Май, июнь. Томск.

73. *Hyperomyzus lactucae* L. (*-Rhopalosiphoninus lactucae* Kalt.). Встречается под выпуклинами на листьях черной и красной смородины. Мигрирует на осот и салат. Июнь, август. Томск.

74. *Hyperomyzus rhinanthi* HRL. Обитает на погремке. Первичный хозяин — красная смородина. Редок. Август. Коломино.

75. *Megoura viciae* Kalt. Живет на стеблях, листовых черешках различных бобовых; при массовом размножении переходит даже на цветы. Встречается большими колониями (редко). Июль. Томск.

76. *Metopolophium dirhodum* Walk. Обитает на черешках и нижней стороне листьев шиповника. Мигрирует на злаки. Встречается редко. Сентябрь. Томск.

77. *Acyrthosiphon caraganae* Cholodk. Живет на черешках, нижней стороне листьев, зеленых стручках и даже побегах желтой акации. Встречается часто в массе. Июль, сентябрь. Томск.

78. *Acyrthosiphon mordvilkoi* Nevsk. Поселяется небольшими колониями на листьях и стеблях льна. Редок. Июль, Асино.

79. *Acyrthosiphon pisi* Kalt. Живет большими колониями на черешках, стеблях, листьях и даже цветах гороха и других мотыльковых растений, а также на пастушьей сумке. Обычен. Июль, август. Томск, Асино.

80. *Macrosiphoniella chrysanthemi* Sanborn. Отмечен небольшими колониями на черешках листьев и у соцветий ромашки пахучей. Редок. Август. Томск.

81. *Macrosiphoniella pulvera* Walk. Поселяется большими колониями на стеблях и цветоножках пижмы. Обычен. Август. Коломино.

82. *Sitobion avenae* Fabr. Живет на различных злаках. Встречается редко. Июль. Асино.

83. *Delphiniobium aconitum* v. d. Goot. Встречается небольшими колониями на аконитуме. Редок. Август. Коломино.

84. *Dactynotus jaceae* L. Живет густыми колониями на различных *Centaurea* sp., располагаясь по стеблю, веточкам и на цветах. Июль. Томск.

85. *Macrosiphon bicolor* Nevs. Обитает на крестовнике, сплошь покрывая стебли и цветоножки. Обычен. Июль. Коломино.

86. *Macrosiphon rosa* L. Поселяется на побегах, листьях шиповника. Иногда размножается в массе. Обычен. Июль. Томск.

87. *Macrosiphon* sp. Найден на мелкоплоднике. Редок. Август. Коломино.

88. *Macrosiphon* sp. Встречается на *Artemisia* sp. Июль. Томск.

Фауна тлей Томской области представлена в основном лесными и луговыми видами мезофильного и гигрофильного происхождения. Степные виды встречаются единично (виды рода *Macrosiphoniella*). Тлей с берез, хвойных и ряда других пород надо рассматривать как местных. Многие виды тлей завезены вместе со своим хозяином — растением. *Colopha copressa*. Coch., встречающийся на вязах в Университетской роще, завезен вместе с посадочным материалом, однако на посадках вяза, произведенных в более позднее время, этот вид тлей не встречается.

Двадцать видов зарегистрировано как вредители плодовых и ягодных культур, декоративных кустарников, а также сельскохозяйственных зерновых и огородных культур. К ним относятся: *Glyphina betulae* Kalt., *Disaphis crataegi* Kalt., *Rhopalosiphon padi* L., *Rh. insertum* Walk., *Aphisromi* Deg., *A. grossularia* Kalt. (S. lat.), *A. idaei* v. d. Goot., *Hayhurstia tataricae* Aizenb., *Cryptomizus ribis* L., *Rhopalosiphoninus ribesinus* v. d. Goot., *Hyperomysus lactucae* Kalt., *Metopolophium dirhodum* Walk., *Brevicoryne brassicae* L., *Aphis fabae* Scop., *Aphis medicaginis* Koch., *Toxoptera graminum* Rond., *Myzodes persicae* Sulz., *Pentatrichopus fragariae* Theob., *Acyrthosiphon pisi* Kalt., *Sitobion avenae* Fabr.

Четыре вида тлей, обнаруженные в фауне Томской области и приведенные в списке, являются, по-видимому, новыми для науки. Описание их требует дополнительных исследований.

ЛИТЕРАТУРА

Бабенко З. С. Список вредителей плодово-ягодных культур садов г. Томска. Заметки по фауне и флоре Сибири. Вып. 17. Томск, 1953.

Ивановская О. И. Комплекс тлей на полынях Центральной Кулунды. Тез. докл. совещ. зоологов Сибири. Новосибирск, 1957.

Ивановская О. И. Фауна тлей Центральной Кулунды. Изв. Восточных филиалов АН СССР, т. 8, 1958.

Ивановская О. И. Тли (*Homoptera Aphidoidea*) зеленых насаждений г. Новосибирска. «Изв. СО АН СССР», 1959, № 4.

Ивановская О. И. Фауна тлей лесостепных участков Верхнего Приобья и ее особенности. Тез. докл. на IV Всесоюз. энтомол. съезде. Л., 1959.

Ивановская О. И. Тли (*Homoptera, Aphidoidea*), повреждающие растения в прибрежной зоне Новосибирского водохранилища. Тр. Биол. ин-та, вып. 7. Новосибирск, Изд-во СО АН СССР, 1961.

Любарский Л. В. К изучению тлей, повреждающих деревья и кустарники на Дальнем Востоке. Тр. Дальневосточного филиала АН СССР, т. III (VI), 1956.

Митлюченко К. З. Материалы к изучению вредной энтомофауны древесных и кустарниковых насаждений Новосибирска. Тр. Новосиб. с.-х. ин-та, вып. VI. Новосибирск. 1946.

Рожков А. С. Тли — вредители соснового молодняка Прибайкалья. «Зоологический журнал», т. 34, № 1, М., 1955.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
ТРУДЫ БИОЛОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА
Выпуск 10 1963

О. И. ИВАНОВСКАЯ-ШУБИНА

НОВЫЙ ВИД ПРЫГАЮЩЕЙ ТЛИ (*HOMOPTERA, APHIDOIDEA*) ИЗ ЦЕНТРАЛЬНОЙ КУЛУНДЫ

В 1956 г. в Ключевском районе Алтайского края (Кулундинская степь) вначале случайно на *Echinopsilon suedae*, а затем постоянно на *Salvia stepposa* обнаруживался до сего времени неизвестный вид прыгающей тли, относящийся к роду *Macropodaphis* из трибы *Macropodaphidini*. Этот род включает несколько видов, являющихся ксеробионтами. Представители рода в Восточной Сибири (Айзенберг, 1960) наблюдались на осоке, в Иранском Азербайджане (Remaudiere et Davatchi, 1958) — на полыни. Нами они найдены в Кулунде на шалфее (*Salvia stepposa*) и отнесены к новому виду, описание которого дается ниже.

Macropodaphis kulundensis sp. n.

Бескрылая девственница (рис. 1, 2). Тело яйцевидно-веретеновидное, желтовато-зеленое; усики и ноги светлые, только лапки и последние три членика усиков затемнены. Волоски на теле двух типов: короткие и длинные, последние (по длине) больше поперечника III членика усиков, на вершине слегка расплющены. Глаза красные. Кутикула слабоморщинистая, почти гладкая. Бугорки ярко выражены, из них одни с железистым полем, другие без него. Железистые бугорки представлены двумя типами. К первому относятся широкие конусовидные бугорки с притупленной вершиной, на которой располагается железистое поле с маленьким косым волоском, по краям бугорка имеются два крупных волоска. У основания бугорков может быть по нескольку крупных и

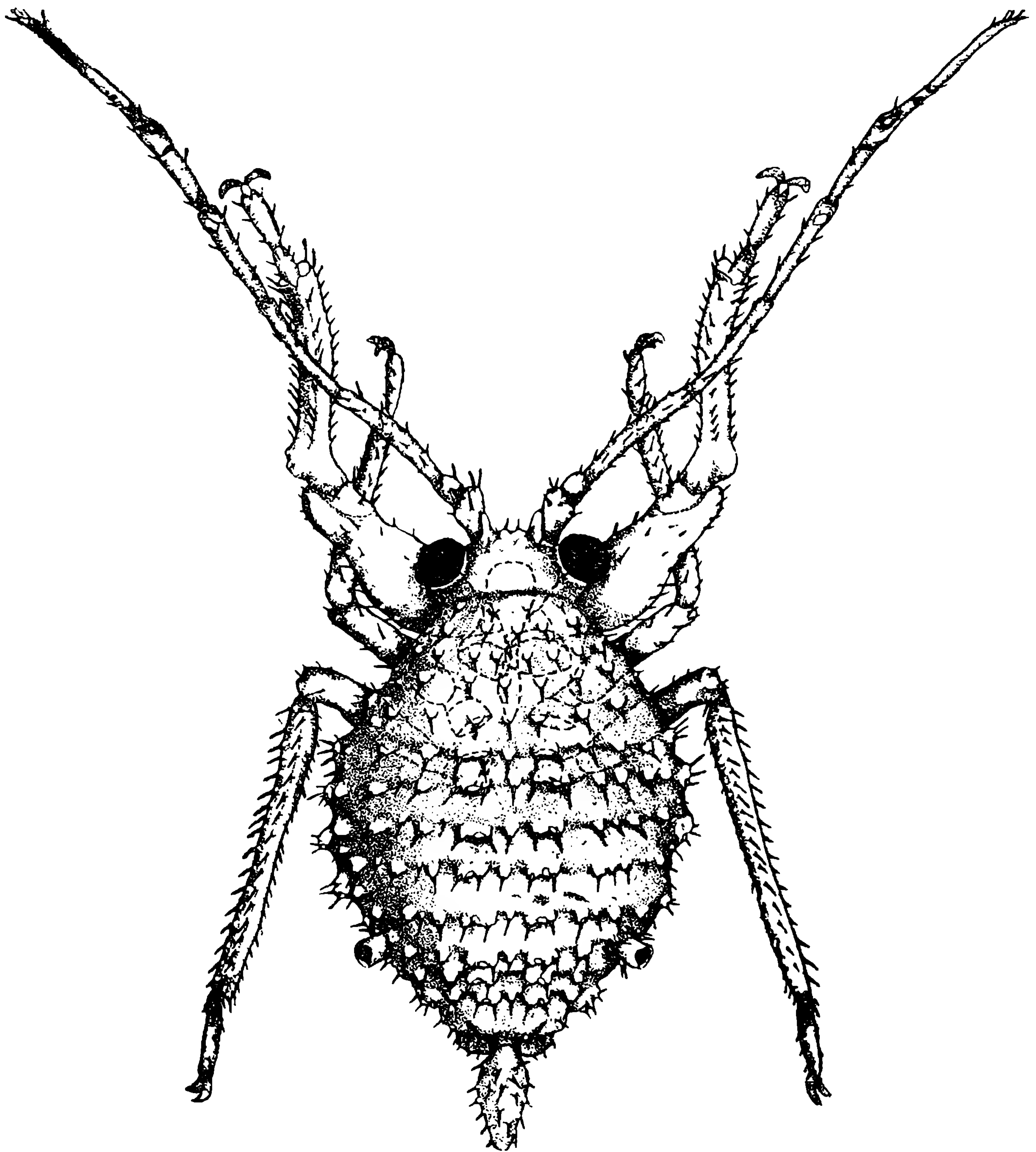


Рис. 1. Бескрылая девственница.

мелких волосков, сидящих на нежелезистых бугорках. Ко второму типу относятся простые, невысокие бугорки с железистым полем, косым волоском и одним, еще большим волоском. Краевые и срединные бугорки на брюшке представлены первым типом, надкраевые — вторым. На голове и груди располагаются бугорки второго типа. Самый крупный бугорок не более $^2/_3$ длины трубочек. Дыхальца в виде щелей под нависающей складкой стигмальной пластинки. Лоб вогнутый, лобный желобок широкий, лобный бугорок сдвоенный, слабо выраженный. На голове три пары срединных бугорков, имеющих по одному волоску. Кроме того, на голове расположены еще три пары волосков. Клипеус хорошо развит, от лба отходит далеко назад к основанию передней пары ног. Усики 6-члениковые,

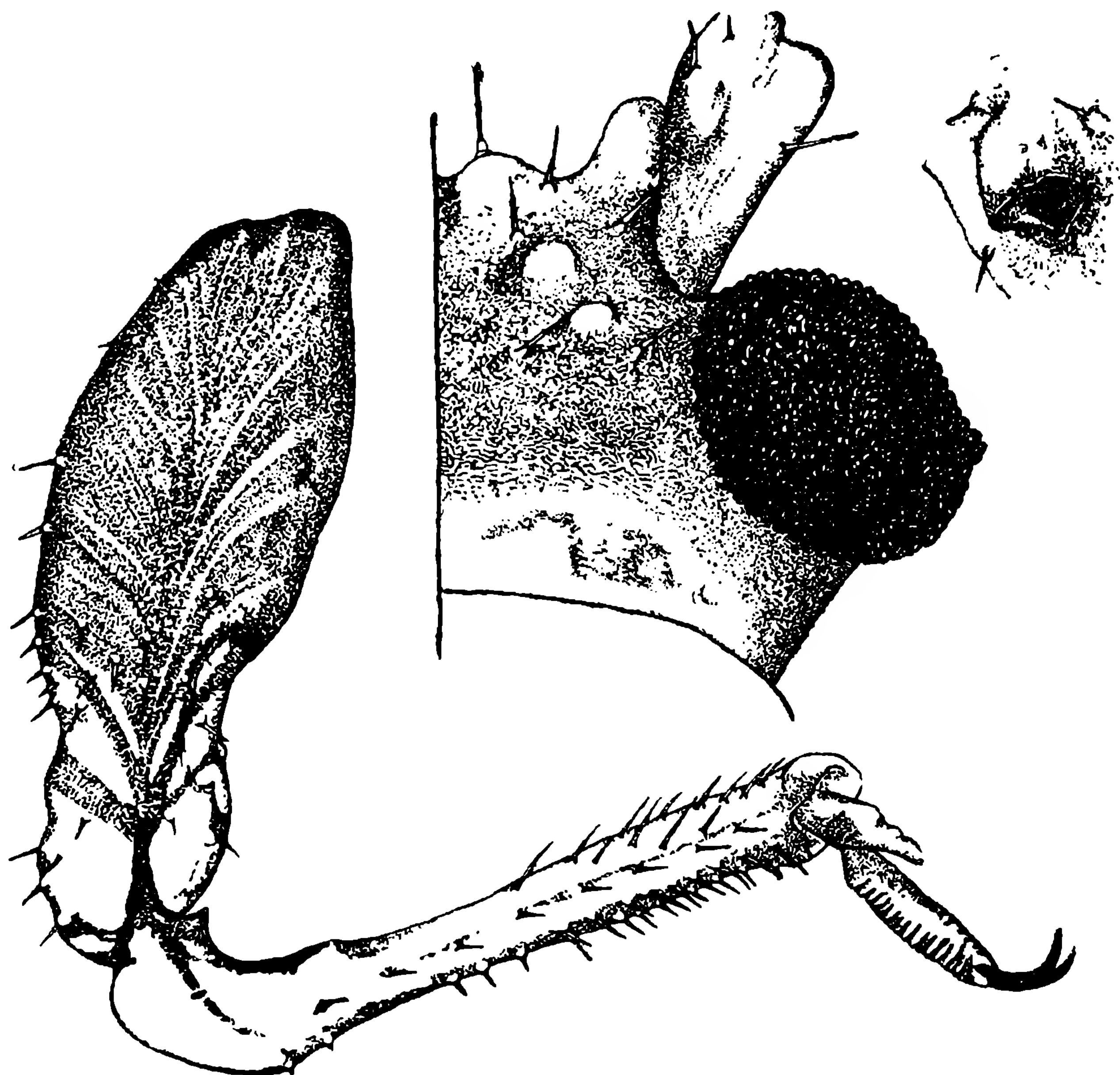


Рис. 2. Передняя нога, голова и дыхальце бескрылой девственницы

первый и второй членики толстые, первый в два раза длиннее второго и несет четыре волоска. Четвертый и пятый членики равны и немного меньше третьего. Основная и добавочные ринарии шестого членика с венчиком ресничек. Добавочных ринарий четыре: одна лежит рядом с основной, остальные «раздвинуты» от нее (две находятся на шпице, одна — на основании шестого членика). Шпиц шестого членика в два раза больше основания последнего; на шпице три вершинных щетинки, из них одна на самой вершине, две несколько ниже. Глаза нормальные, крупные, направленные вперед, трехфасеточный бугорок немного смещен вентрально. Хоботок едва заходит за средние тазики, четвертый членик его склеротизирован сильнее, чем остальные, конец слегка отделен и образует как бы маленький пятый членик. Четвертый членик несет 14 (8+6) волосков, на третьем их 6 (2+4). Ноги весьма характерны. Передняя пара ног прыгательная, с сильно развитыми бедрами. Толщина и длина бедра передней пары ног в 2,5 раза больше, чем средней. Голени задних ног длинней голеней передней и средней пар. Щетинок на первом членике лапок 8—7—7. Тергиты брюшка хотя и слиты, но различимы благодаря хорошо выраженным рядам бугорков. Трубочки пневидные, слабоморщинистые, крупнее самого большого бугорка:

в высоту они немного больше, чем в ширину. Хвостик длинный, удлиненно-колбовидный с 18 крупными волосками. Анальная пластинка слабодвураздельная. Размеры: тело — 1,9×1,0 *мм*; усики — 1,9 *мм*; трубочки — 0,1×0,08 *мм*, хвостик — 0,4×0,18 *мм*.

Личинка первого возраста. Тело желтовато-зеленое. Глаза красные. Усики 5-члениковые. На первом членике усиков 2 волоска, на втором — 2, третьем — 5, четвертом — 4. пятом — 3+3. Шпиц в два раза длинней основания пятого членика. На четвертом членике хоботка 14 (8+6) волосков, на третьем — 6 (2+4). На первом членике лапок 2—2—5 щетинок. На анальном тергите пять волосков.

Крылатая девственница. Тело более удлиненное, чем у бескрылой, склеротизировано. Усики сплошь затемнены. На третьем членике 20, на четвертом — 13 или 14 вторичных ринарий, имеющих форму чечевицы. Ринарии мелкие, разбросаны по всему членику. Боковые простые глазки «телестопические», направлены наружу. Крылья с затемненными жилками, медианная ветвится дважды. В остальном, как бескрылая. Размеры: тело — 2,0×0,7 *мм*; усики — 2,0 *мм*, трубочки — 0,8×0,6 *мм*; хвостик — 0,3×0,1 *мм*.

Нимфа. Тело яйцевидное, желто-зеленое. Усики 6-члениковые, затемненные. Хвостик тупотреугольный. В остальном, как бескрылая.

Систематические замечания. *Macropodaphis Kulundensis* sp. n. отличается от известных двух видов некоторыми существенными признаками. По количеству волосков на хвостике наш вид занимает промежуточное положение — имеет на нем 18 волосков, тогда как *M. paradoxus* Aizenberg — 12, а *M. rechingeri* Rem. et Dav. — 22 волоска. Длина усиков также отлична — они равны длине тела, в то время как у *M. paradoxus* Aizenberg усики короче, а у *M. rechingeri* Rem. et Dav. длиннее тела. Кроме того, железистые бугорки значительно короче, чем у предыдущих видов; они другого строения и по-другому расположены на голове, груди и брюшке. Из четырех добавочных ринарий одна всегда сопутствует основной и только три «раздвинуты» по шестому членику усика.

Распространение. Центральная Кулунда (с. Ключи).

Биология. Тли живут разрозненно на нижней стороне листьев *Salvia stepposa*. Очень подвижны, обычно недолго (3—4 *мин*) сидят на одном месте, высасывая сок из тканей растений, затем переползают на небольшое расстояние, прыгают на другой лист или нередко на другое растение. Тли, выпущенные на картон, прыгали в высоту до 50 и в длину до 80 *см*. В спокойном состоянии тля прыгает головой вперед, если же ее вспугнуть, то после прыжка она оказывается повер-

нутой головой назад. При спокойном прыжке тля освобождает основания обеих передних лапок (одновременно) из углубления около клипеуса. В противном случае (при задержке одной из лапок) основной упор делается на освобожденную ногу, и тля, прыгнув, поворачивается на 180°. При ползании по листу или стеблю растения передние ноги ее сложены в углубление около клипеуса и не принимают участия в передвижении.

Ниже приводим определительную таблицу видов рода *Macropodaphis* Rem. et Dav.

1 (2). Железистые бугорки пальцевидные, иногда с одним крупным волоском при основании. Хвостик с 12 волосками. Усики короче тела. На осоке (*Carex duriuscula*) . . . . *Macropodaphis paradoxus* Aizenberg.

2 (1). Железистые бугорки сосцевидные, конусовидные, широкие, с другим количеством крупных волосков. Усики длиннее тела или равны ему.

3 (4). Железистые бугорки двураздельные или тройные с 1—3 крупными волосками. На хвостике 22 волоска, усики длиннее тела. На полыни (*Artemisia austriaca var. orientalis*) . . . . *Macrcpodaphis rechingeri* Remaudiere et Davatchi.

4 (3). Железистые бугорки с притупленной вершиной, конусовидные, с двумя крупными волосками. На хвостике 18 волосков. Усики равны длине тела. На шалфее (*Salvia stepposa*) . . . . *Macropodaphis kulundensis* sp. n.

ЛИТЕРАТУРА

Айзенберг Е. Е. Новые данные по систематике тлей (*Homoptera, Aphidodea*). Тр. Всес. энтомол. о-бва, т. 45, 1956.

Айзенберг Е. Е. Представитель новой трибы *Macropodaphidini* (*Homoptera, Aphidodea*) из Восточной Сибири. Науч. докл. Высш. школы. «Биологические науки», 1960, № 4.

Ивановская О. И. Фауна тлей (*Aphidoidae*) Центральной Кулунды. «Изв. СО АН СССР», 1958, № 8.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
ТРУДЫ БИОЛОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА
Выпуск 10 1963

Л. М. ГУСЫНИНА

ТЛИ РОДА *APHIS L.* НА СМОРОДИНЕ И КРЫЖОВНИКЕ

Крыжовник, красная, черная и золотистая смородина часто повреждаются тлями. При этом на вершине растущих стеблей листья деформируются и сбиваются в кучу, побеги изгибаются, их прирост заметно сокращается. Наблюдения, проведенные нами в различных районах Советского Союза (Новосибирск, Томск, Львов, Целиноград), позволили выявить, что эти повреждения наносятся тремя видами тлей: *Aphis grossulariae* Kalt. s. str., *Aphis schneideri* Börn. и *Aphis varians* Patch.

Виды *A. schneideri* Börn. и *A. grossulariae* Kalt. относятся к немигрирующим тлям. Для выяснения их кормовой специализации нами был поставлен следующий опыт: тли помещались на ветви различных ягодников под изоляторы, сделанные из мельничного газа.

У тлей резко выражена предпочитаемость определенного кормового растения в весенний период (В. Мамонтова, 1953). Осенью они менее разборчивы и могут быть найдены на несвойственных им растениях. Поэтому пересадка тлей на новое кормовое растение проводилась с весны, причем переносились лишь личинки основательниц или бескрылых девственниц.

9 мая 1957 г. (Львов) 50 особей бескрылых девственниц и личинок *A. grossulariae* Kalt. были пересажены с золотистой смородины на красную. Они питались, но тем не менее через 19 дней все погибли. В то же время 40 тлей этого же вида, пересаженные с золотистой смородины на крыжовник, питались, размножались, образовали крупные колонии и погибли только через 36 дней после пересадки. Бескрылые девственницы *A. schneideri* Börn. (240 экз.), пересаженные 27—29 мая 1957 г. с черной смородины на крыжовник, погибли через 10—14 дней, а особи, перенесенные с одного растения черной смородины

на другое, размножались, и образованные ими колонии просуществовали 45—70 дней. Таким образом, кормовая специализация, которая наблюдается в природе у этих двух видов тлей, оказалась ярко выраженной и в условиях опыта.

Обычно к осени на растущих побегах сохраняются лишь немногочисленные колонии тлей. Постепенное вымирание тлей во второй половине лета у обоих видов связано с изменением физиологического состояния самого растения и с активностью эндопаразитических и хищных насекомых.

В колониях *A. schneideri* Börn. крылатые особи осенью не наблюдались, у *A. grossulariae* Kalt. они отмечались редко. Бескрылые особи осенних поколений развиваются и откладывают яйца на тех растениях, на которых весной или летом поселились крылатые расселительницы, обладающие ярко выраженной кормовой специализацией. Данное обстоятельство указывает на то, что у *A. schneideri* Börn. и (в меньшей степени) у *A. grossulariae* Kalt. возможность поселения на других видах растения ограничена.

У *A. varians* Patch уменьшение численности, а в некоторые годы полное исчезновение особей на ягодниках во второй половине лета связано не столько с влиянием биотических факторов, сколько с миграцией, так как этот вид является гетерецийным.

В Новосибирской области на смородине *A. varians* Patch — обычный вредитель. Отрождение личинок из яиц совпадает с распусканием листьев на смородине. К началу цветения единично появляются личинки второго поколения. Крылатые особи бывают во втором поколении, но в небольшом числе, в третьем поколении нимфы составляют 50—80%. Полная миграция наблюдалась в 1959 и 1960 гг. в начале июля, в 1958 г.— в половине июля.

Мигранты *A. varians* Patch отмечались на целом ряде однолетних растений. Весной 1960 г. при массовом размножении тлей на смородине колонии мигрантов — бескрылые девственницы и личинки — отмечались на щирице, икотнике, кларкии, циннии, флоксах, настурции, растущих в междурядьях (Новосибирск, сад сельхозинститута). Однако осенью тли были найдены только на икотнике и кларкии. Заселение многих видов растений при массовом размножении могло быть проявлением многоядности, не связанной с закономерной миграцией. С целью уточнения этого вопроса была проведена экспериментальная проверка путем воспитания *A. varians* Patch на икотнике в лабораторных условиях. 20 июня 1959 г. 45 крылатых девственниц *A. varians* Patch с черной смородины были перенесены под изолятор на икотник, растущий в вазоне. Часть крылатых особей питалась, и к 24 июня ими было отрождено

32 личинки. В дальнейшем численность тлей несколько снизилась, затем стала расти, и уже к 31 июля насчитывалось 73 особи. Многочисленная колония тлей 28 августа занимала стебли, цветы; несколько меньшее число особей располагалось на нижней стороне листьев. Крылатые полоноски появились с 12 августа, крылатые самцы отмечены с 28 августа. Пять крылатых полоносок с икотника 13 августа были из лаборатории пересажены на ветки черной смородины под изолятор. Они отродили личинок нормальных самок, к ним были затем подсажены самцы *A. varians* Patch, найденные на листьях смородины в естественных условиях (в саду). Самками было отложено 36 яиц и весной 1960 г. из них отродилось 8 основательниц. Колония тлей под изолятором к 21 июня 1960 г. насчитывала более 500 особей и просуществовала до 29 июня. К этому времени остались только крылатые тли. Таким образом было прослежено развитие тлей под изолятором на основном хозяине — черной смородине и промежуточном — икотнике начиная с крылатых мигрантов в 1959 г. до их появления в 1960 г. Можно полагать, что икотник не единственное и, возможно, не самое предпочитаемое дикорастущее летнее кормовое растение для данного вида, так как в лабораторных условиях, кроме икотника, тли охотно питались и отрождали личинок на кларкии и даже на листьях смородины.

Морфологические отличия между тремя видами (*A. varians* Patch, *A. schneideri Börn.* и *A. grossulariae* Kalt. s. str.) особенно заметны у тлей обоеполого поколения — у нормальных самок и самцов, но существует ряд признаков, по которым различаются и партеногенетические особи. Для определения партеногенетических тлей этих видов, встречающихся на смородине и крыжовнике, можно пользоваться следующей таблицей.

1/2. Шпиц VI членика короче III членика усика. Длина волосков на III членике меньше его диаметра. Краевые бугорки мелкие, иногда только на 1 и 7 сегментах брюшка. Бескрылые девственницы коричневато- или серовато-зеленые, матовые. У крылатых девственниц на III членике усика 20 и более вторичных ринарий. На черной, красной смородине, реже на крыжовнике. Мигрируют. Переселенцы отмечались на икотнике, кларкии . . . . *A. varians* Patch.

2/1. Шпиц VI членика длиннее III членика усика. Усики крылатых девственниц с меньшим числом ринарий, тли не мигрируют.

3/4. Длина волосков на III членике усиков больше его диаметра. Волоски несколько изогнутые, утончаются к вершине. Краевые бугорки крупные, обычно по 6—8 пар на брюш-

ных сегментах. Бескрылые девственницы светло-зеленые, матовые. На красной и черной смородине. . . . . *A. schneideri* Börn.

4/3. Длина волосков на III членике равна его диаметру или несколько меньше. Число краевых бугорков непостоянно, на 1 и 7-м сегментах брюшка они более крупные. Бескрылые девственницы травянисто-зеленые, реже желтовато-зеленые, матовые. На крыжовнике, золотистой и альпийской смородине. . . . . *A. grossulariae* Kalt. (s. str.)

Абсолютные размеры тела тлей довольно изменчивы, но более или менее постоянны отношения длины некоторых частей тела. Измерения бескрылых девственниц перечисленных выше видов следующие: *A. varians* Patch (черная смородина, 7/VI 1957): длина тела — 2,4 *мм*, усика — 1,0, в т. ч. III членика — 0,28; IV — 0,16; V — 0,15; VI — 0,12+0,16; трубочки — 0,28; хвостика — 0,23 *мм* *A. schneideri* Börn. (черная смородина, 27/VI 1956); длина тела — 1,8 *мм*, усика — 0,91, в т. ч. III членика — 0,17; IV — 0,15; V — 0,13; VI — 0,12+0,22; трубочки — 0,24; хвостика — 0,18 *мм*; *A. grossulariae* Kalt. (s. str.) (золотистая смородина, 31/VIII 1957): длина тела — 1,68 *мм*, усика — 0,89, в т. ч. III членика — 0,17; IV — 0,12; V — 0,12; VI — 0,10+0,25; трубочки — 0,24; хвостика — 0,16 *мм*.

Крылатые расселительницы, или крылатые мигранты, этих видов отличаются теми же признаками, что и бескрылые особи, а именно: длиной шпица, III членика усиков, волосков на усиках. Кроме того, ринарий на III членике усика у *A. varians* Patch в два, два с лишним раза больше, чем у двух других видов (27—33 шт.).

Бескрылая девственница *A. varians* Patch (кларкия, 17/VII 1960) взята с летнего кормового растения, имеет серовато-зеленоватую окраску с восковым налетом, с заметной ржавой полосой между и вокруг трубочек. Краевые бугорки очень мелкие, обычно только на 1 и 7 сегментах брюшка. В остальном похожа на тлей с основного кормового растения. Длина тела — 1,64 *мм*, усика — 0,84, в т. ч. III членика — 0,20; IV — 0,12; VI — 0,10+0,16; трубочки — 0,16; хвостика — 0,16 *мм*.

Нормальные самки *A. varians* Patch питаются на нижней стороне листьев рядом с жилками. Окраска тела зеленоватая, под цвет листа смородины. Краевые бугорки на брюшке очень мелкие, только на 1 и 7 сегментах. Голени задней пары ног сильно расширены.

Нормальные самки *A. schneideri* Börn. и *A. grossulariae* Kalt. (s. str.) питаются на вершинах побегов. Цвет их оранжево-желтый или коричневато-желтый. У самки *A. schneideri* Börn. на брюшке 8 пар очень крупных, заметных даже без

лупы, краевых бугорков. Голени задней пары ног не утолщены. У *A. grossulariae* Kalt. (s. str.) число краевых бугорков на брюшке непостоянно, и они мельче, чем у *A. schneideri* Börn. Голени задней пары ног сильно расширены.

Самцы *A. varians* Patch и *A. grossulariae* Kalt. крылаты, однако у первого вида вторичных ринарий на усиках значительно больше. Самцы *A. schneideri* Börn. бескрылы.

Выводы

На различных видах смородины и крыжовнике питаются три вида тлей — *A. varians* Patch, *A. schneideri* Börn., *A. grossulariae* Kalt. (s. str.), вызывая на вершинах побегов одинаковые повреждения. Особи осенних поколений у *A. varians* Patch (в отличие от других двух видов) питаются на листьях.

Указанные виды характеризуются наличием кормовой специализации: *A. varians* Patch питаются на черной, красной смородине и реже на крыжовнике, *A. schneideri* Börn.— на красной и черной смородине, *A. grossulariae* Kalt.— на крыжовнике, золотистой и альпийской смородине. *A. schneideri* Börn. и *A. grossulariae* Kalt. (s. str.) относятся к группе немигрирующих видов, *A. varians* Patch является мигрирующим видом. Кроме биологических, между ними существует и целый ряд морфологических различий, они особенно резко выражены у нормальных самок и самцов.

ЛИТЕРАТУРА

Добровлянский В. В. К биологии тлей плодовых деревьев и ягодных кустов. Энтомол. станц. Ю.-Русск. об-ва земледелия и русск. промышленности. Киев, 1913.

Мамонтов В. А. Тли сельскохозяйственных культур Правобережной лесостепи УССР. Киев, 1953.

Мордвилко А. К. К фауне и анатомии сем. Aphididae Привислинского края. Варшавск. ун-т, Известия, VII, 1894.

Мордвилко А. К. Кормовые растения тлей СССР и сопредельных стран, Наркомзем РСФСР. Гос. ин-т опытной агрономии. Л., 1929.

Börner L. Europa Centralis Aphides Mitteil Thüzing. Botan. Gesselschaft. 3. Weimar, 1952.

Patch E. Currant and Gooseberry aphid in Meine. Meine Agricult Exp.ststion. Bull, 225, 1914.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
ТРУДЫ БИОЛОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА
Выпуск 10 1963

А. Г. МИРЗАЕВА

О ФАУНЕ МОКРЕЦОВ ПРИОБЬЯ

В Западной Сибири специальные исследования мокрецов никем не проводились. В литературе имеются лишь указания о встречаемости 7 видов мокрецов в Томской, Новосибирской и Тюменской областях (А. В. Гуцевич, 1952, 1960; В. М. Попов, 1953; Г. И. Янович, 1958).

В 1960 г. нами проведены исследования мокрецов в Асиновском районе Томской области. При этом получены первые данные, позволяющие выяснить видовой состав, сезонную динамику численности и суточный ритм мокрецов.

Для выяснения видового состава мокрецов производился отлов их эксгаустером, энтомологическим сачком, с помощью простого фонаря на свет и клеевых листов, развешанных в коровниках и конюшнях. Всего собрано около 100 тысяч мокрецов. Наряду с этим мы выводили окрыленные особи из куколок, взятых с мест выплода. Все собранные материалы определены и сверены с коллекциями Зоологического института Академии наук СССР.

В Асиновском районе Томской области нами найдены следующие виды мокрецов:

1. *Culicoides grisescens* Edw.,
2. *Culicoides pulicaris* L.,
3. *Culicoides obsoletus* Mg.,
4. *Culicoides chiopterus* Mg.,
5. *Culicoides fascipennis* Staeg.,
6. *Culicoides subfascipennis* Kieff.,
7. *Culicoides stigma* Mg.,
8. *Culicoides nubeculosus* Mg.,
9. *Culicoides simulator* Edw.,
10. *Culicoides salinarius* Kieff.,
11. *Culicoides circumscriptus* Kieff.,
12. *Culicoides carjalaënsis* Gluch.,

13. *Culicoides cunctans* Winn.,
14. *Culicoides pallidicornis* Kieff.,
15. *Culicoides cubitalis* Edw.,
16. *Culicoides pictipennis* Staeg.,
17. *Culicoides okumensis* Arn.,
18. *Culicoides* sp.

Из них 10 видов (*C. grisescens, C. pulicaris, C. obsoletus, C. okumensis, C. chiopterus, C. fascipennis, C. nubeculosus, C. stigma, C. simulator, C. pictipennis*) нападают на человека и животных. Не исключена возможность, что остальные также являются кровососами. Массовыми видами были *C. grisescens, C. pulicaris, C. obsoletus, C. chiopterus.*

Крылатые особи мокрецов появились примерно во второй декаде июня; массовый вылет их с мест выплода наблюдался в третьей декаде этого месяца. По сообщению Г. И. Яновича (1958), первый вылет мокрецов в Новосибирской области отмечался 5 июня.

В сезонной динамике лёта мокрецов (рис. 1) наблюдалось 2 подъема: один в конце июня (после массового вылета с мест выплода) и второй (более высокий) — во второй половине августа — начале сентября. Первый подъем численности составили *C. obsoletus, C. chiopterus, C. pulicaris.*



Рис. 1. Сезонная динамика лёта мокрецов в бассейне среднего Чулыма.

В июле мокрецы встречались в небольших количествах: за 5 *мин* удавалось ловить «на себе» эксгаустером от 10 до 51 особи. В августе их численность значительно повысилась. В середине августа за 5 *мин* «на себе» приходилось отлавливать в среднем до 176 и в отдельных случаях — до 400 мокрецов. Этот подъем численности был обусловлен массовым появлением *C. grisescens* (летний вид) и *C. pulicaris* (второе поколение) (см. рис. 1).

В суточном ритме мокрецов четко выражены два периода наибольшей активности: первый — утром и второй — вечером. Днем и ночью мокрецы обычно не нападают.

В работах многих авторов (А. С. Мончадский и З. А. Радзиволовская, 1947; А. С. Мончадский, 1950; А. Н. Берзина, 1953, и др.) показано, что суточный ритм ~~мокрецов~~ насекомых зависит от колебания температуры и освещенности. Различное сочетание этих факторов изменяет суточный ритм на протяжении сезона.

В июне, когда утренние и вечерние температуры не отличались большой амплитудой колебания, мокрецы нападали с почти одинаковой активностью утром (с 4 до 8 час.) и вечером (с 18 до 22 час.).

Примером изменения суточного ритма в зависимости от погодных условий могут служить учеты, проведенные 25 и 29 июня (рис. 2).

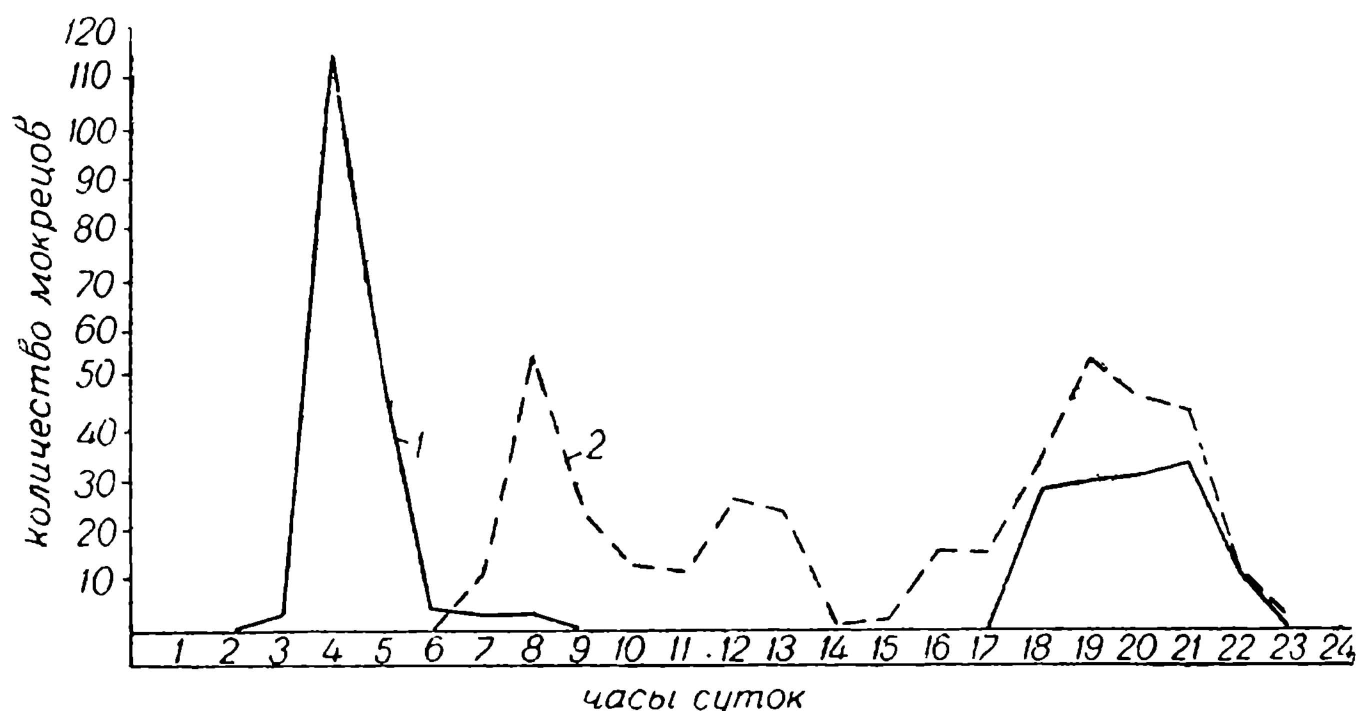


Рис. 2. Суточный ритм активности мокрецов в бассейне среднего Чулыма:

1 — 25 июня — ясный день; *2* — 29 июня — пасмурный день.

25 июня мокрецы нападали с 4 до 8 час. утра и с 17 до 22 час. вечера; неактивными они были с 9 утра до 17 час. вечера. 29 июня резко изменились погодные условия, что отразилось на суточном ходе лёта мокрецов. Так, 25 июня в 4 часа утра (температура 14°, освещенность 115 *лк*) наблюдался максимальный лет мокрецов. Днем, когда температура воздуха доходила до 32°, мокрецы были неактивными. 29 июня в 4 часа утра температура равнялась 5°, к 5 час. она снизилась еще на 2° и держалась на уровне 3° до 6 час. утра. Мокрецы появились только в 7 час. утра (температура воздуха 8°, освещенность 750 *лк*). Весь день температура воздуха не превышала 19°, погода была пасмурной, освещенность составляла не более 4000 *лк*. Мокрецы летали на протяжении всего дня в значительных количествах.

К осени суточный ритм изменялся в сторону увеличения дневной активности. Если в августе мокрецы летали с 6—7

до 10—11 час. и с 15 до 22 час., то в сентябре они наблюдались почти на протяжении всего дня, при этом температура воздуха и освещенность находились в пределах оптимума для лёта мокрецов. Так, температура в сентябре (когда проводился учет) не повышалась более 15°, освещенность лишь в полдень доходила до 20000 *лк*. В это время мокрецы не летали. Самый интенсивный лёт мокрецов отмечался нами при температуре 12—19° и освещенности, доходившей до 500—2000 *лк*. При температуре ниже 3° и выше 28°, а также при освещенности ниже 1 и выше 13000 *лк* лёта мокрецов не наблюдалось. 20 сентября лёт резко сократился. Отдельные особи летают, очевидно, до глубокой осени.

Ниже даются краткие сведения по каждому виду в отдельности.

1. *Culicoides grisescens* Edw. Наблюдался в больших количествах. Первые крылатые особи появились 5 июля. В наибольшем количестве они встречались в августе. Так, 25 августа за 5 *мин* удавалось отловить «на себе» эксгаустером до 105 мокрецов. Лёт продолжался до глубокой осени. Злостный кровосос. Активен в более прохладное время суток. Места выплода обнаружены в лесном ручье и на берегу лесного озера (оз. Лиственное). Лесной ручей в местах отлова имеет глинисто-песчаный грунт, покрытый небольшим слоем ила. Куколки *C. grisescens* найдены у пологого берега ручья, отгороженного от главного русла буреломом, нагромождением гниющей листвы и хвои.

Их удавалось ловить на поверхности воды, не имевшей течения, снимать с листьев и стеблей осоки болотной *(Carex palustris)*, калужницы *(Caltha palustris)*, наумбургии кистецветной *(Naumburgia thursiflora)*.

Берег оз. Лиственное в местах выплода этого вида заболочен, покрыт сфагнумом, осокой, хвощами и другими растениями. Куколок и личинок удалось обнаружить на поверхности воды, выступающей из грунта при надавливании на него ногой.

2. *Culicoides pulicaris* L. Наблюдался в больших количествах. Массовый выход крылатых особей происходил в конце июня. Наибольшая численность отмечалась в августе, при этом за 5 *мин* на человека нападало до 65 мокрецов. В больших количествах они летели на свет и клеевой лист размером 20×30 *см*, повешенный у горящего фонаря. За ночь удавалось отловить до 5000 особей. Нередко мокрецы залетали в жилые помещения и нападали на людей. Роение наблюдалось в сумерки на опушке леса и улицах поселка. Личинки и куколки были обнаружены на берегу оз. Лиственное, в колее заброшенной проезжей дороги и пойменных водоемах.

3. *Culicoides obsoletus* Mg. и *C. chiopterus* Mg. Эти два вида можно с достоверностью отличить друг от друга только по строению гипопигиев самцов. Произведенное сравнительное исследование позволяет сделать заключение, что в наших сборах присутствовали оба вида, причем *C. chiopterus* преобладал по численности.

Крылатые особи обоих видов встречались преимущественно в первой половине лета, во второй половине они летали единично. Являются активными кровососами. Куколки обоих видов были обнаружены в июле на берегу оз. Лиственное в лесном ручье и колее заброшенной проезжей дороги.

4. *Culicoides stigma* Mg. Нападал (иногда в большом количестве) преимущественно на животных. Так, 12 августа на животе теленка (10 *см*²) при помощи воронки за 5 *мин* было собрано 176 мокрецов. 147 особей выведено из куколок, собранных на колее лесной дороги из грунта, богатого разлагающимися растительными остатками. Колея дороги была постоянно заполнена водой. На ней росли хвощ болотный *(Equisetum palustre)*, гречишник *(Polygonum hydropiper)*, кипрей болотный *(Epilobium palustre)* и другие растения.

Массовый выплод мокрецов наблюдался в первой декаде июня и конце августа. Это позволяет предположить наличие у данного вида двух поколений в году. На человека нападает, очевидно, редко. За все лето лишь одна самка была снята с лица человека.

6. *Culicoides nubeculosus* Mg. Собран в небольшом количестве в конце июня и первой половине августа с животных путем кошения сачком, на липкую бумагу в кронах деревьев (кедра, ели) и в коровнике.

7. *Culicoides simulator* Edw. Довольно часто и в значительных количествах мокрецы этого вида отлавливались на свет в центре поселка и на липучую бумагу, выставленную близ коровников. Крылатые особи встречались с первой декады июля до второй декады сентября. На человека и животных не нападали.

8. *Culicoides fascipennis* Staeg. Немногочислен. Первые крылатые особи появились в начале июля. Лёт наблюдался до второй половины сентября. Нападает предпочтительно на животных, реже — на человека. Места выплода обнаружены на берегу оз. Лиственное, в лесном ручье и небольших водоемах в пойме р. Чулыма.

9. *Culicoides subfascipennis* Kieff. Редок. Выведено несколько особей из куколок, найденных на берегу оз. Лиственное в сообществе с куколками других видов.

10. *Culicoides circumscriptus* Kieff. За все лето найден дважды: одна самка отловлена на свет фонаря в центре по-

селка, а другая выведена из куколки, найденной в небольшом водоеме близ Юксы.

11. *Culicoides salinarius* Kieff. Сравнительно редок. Выведено из куколок 10 особей. Куколки обнаружены на берегу р. Юксы в луже размером 4 *м*². Грунт этой лужи глинистый с небольшим отложением ила, здесь растут преимущественно водяной перец (*Polygonum hydropipar*) и частуха (*Alisma plantago — aquatica*).

12. *Culicoides carjalaënsis* Gluch. Выведено 29 мокрецов из куколок, взятых на топком, болотистом берегу оз. Лиственное, густо заросшем сфагнумом (*Sphagnum angustifolium*), осокой (*Carex canescens*), вехом ядовитым (*Cicuta virosa*) и другими растениями. Этот вид описан по материалам, собранным в Карелии. По сообщению В. М. Глуховой, найден в Красноярском крае. Повсюду приурочен к сфагновым биотопам.

13. *Culicoides pallidicornis* Kieff. Редок. Один самец отловлен на клеевой лист, выставленный в кроне кедра 6 августа.

14. *Culicoides cunctans* Winn. Редок. 15 июля поймана одна самка в центре поселка на свет фонаря.

15. *Culicoides cubitalis* Edw. Один самец выведен из куколки, найденной 30 июля на берегу оз. Лиственное в сообществе с куколками других видов.

16. *Culicoides pictipennis* Staeg. Одна самка поймана 25 июня в центре поселка на свет фонаря.

17. *Culicoides okumensis* Arn. Редок. За все лето лишь одна самка снята с человека в лесу.

18. *Culicoides species*. Один самец выведен из куколки, взятой 4 июля на берегу оз. Лиственное. По строению гипопигия близок к *C. pictipennis*, но отличается от него характерным рисунком крыла.

В заключение следует отметить, что эта работа, по существу, является началом изучения мокрецов Приобья. Однако уже первые сведения, изложенные в ней, позволяют прийти к выводу, что мокрецы в исследуемом районе встречаются в больших количествах, часто нападают на человека и животных и тем самым приносят тягчайший вред. Первые опыты показали, что хорошей защитой от мокрецов является диэтиламид метатолуиловой кислоты. Этот препарат, нанесенный на кожу даже в незначительном количестве, надежно защищает от мокрецов в течение 8 *ч* и более.

ЛИТЕРАТУРА

Берзина А. Н. Нападение мошек на человека в природе. Паразитолог. сб. ЗИН АН СССР, т. 15, 1953.

Гуцевич А. В. К фауне мокрецов рода *Culicoides* лесной зоны (*Diptera, Heleidae*). Паразитолог. сб. ЗИН АН СССР, т. 14, 1952.

Гуцевич А. В. Кровососущие мокрецы (*Diptera, Heleidae*). Л., Изд-во АН СССР, 1960.

Мончадский А. С. Нападение комаров на человека в природных условиях Субарктики и факторы, его регулирующие. Паразитолог. сб. ЗИН АН СССР, т. 12, 1950.

Мончадский А. С. и Радзивиловская З. А. Новый метод количественного учета активности нападения кровососов. Паразитолог. сб. ЗИН АН СССР, т. 9, 1948.

Попов В. М. Кровососущие клещи и насекомые Западной Сибири и их значение в эпидемиологии заболеваний с природной очаговостью. В кн.: «Вопросы краевой патологии, фитонцидов и производства бакпрепаратов», Томск, 1953.

Янович Г. И. Материалы к изучению фауны двукрылых кровососущих насекомых и опыт борьбы с ними в Северном районе Новосибирской области. Сб. науч. работ Новосиб. науч.-иссл. вет. ст., вып. 1. Новосибирск, 1958.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
ТРУДЫ БИОЛОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА
Выпуск 10 1963

В. Д. ПАТРУШЕВА

АКТИВНОСТЬ НАПАДЕНИЯ МОШЕК В РАЗЛИЧНЫХ БИОТОПАХ

При разработке мер борьбы с окрыленными мошками необходимо знать, в каких биотопах преимущественно происходит нападение мошек на людей и где они укрываются ночью, когда находятся в неактивном состоянии. В 1960 г. в Асиновском районе Томской области мы проводили наблюдения за активностью нападения мошек в двух различных биотопах. Одна точка была расположена на окраине пос. Старая Копыловка среди огородов у опушки леса, вторая была выбрана в лесу, в 300 *м* от опушки. В лесу преобладали хвойные породы (ель и кедр), из лиственных встречались береза и рябина, под пологом деревьев рос густой травяной покров. В обеих точках учет численности мошек проводился один раз в неделю при помощи колокола Мончадского с пятиминутной экспозицией. Учеты проводились утром и вечером через час, днем через два часа. Одновременно измерялись метеорологические условия. Результаты учетов приведены в табл. 1.

Таблица 1

Численность мошек по учетным данным 1960 г.
(в среднем на один учет при пятиминутной экспозиции)

Место учета	Июнь		Июль				Август		
	22	29	6	14	21	27	3	10	18
Огород . .	245	162	179	767	84	103	12	1	7
Лес . . .	171	102	93	180	6	5	2	1	3

Из табл. 1 видно, что на открытом пространстве (огород) численность мошек была значительно выше, чем в лесу. За все учеты под колокол попало на открытом пространстве 17110 мошек, а в лесу только 6950, т. е. почти в 3 раза меньше.

Таблица 2

Температура воздуха и освещенность во время учета мошек в 1960 г.

Место учета	Июнь		Июль				Август		
	22	29	6	14	21	27	3	10	18
Температура воздуха, °С									
Огород . .	21,3	14,9	15,7	17,7	19,4	18,1	14,8	13,5	18,0
Лес . . .	20,3	14,4	15,1	16,8	17,9	16,1	13,6	11,8	17,3
Освещенность, *лк*									
Огород . .	50000	50000	50000	40000	50000	50000	50000	50000	48000
Лес . . .	7000	6800	8000	8000	6000	6000	8000	5400	2800

Основными факторами, определяющими активность нападения мошек, являются освещенность и температура (табл. 2).

Из табл. 2 видно, что разница температуры воздуха в лесу и на открытом пространстве не превышала 0,5—2,0°. Такое небольшое колебание, конечно, не могло быть причиной снижения активности мошек в лесу. Но освещенность в лесу была не более 8000 люксов, т. е. она находилась ниже оптимальных границ (оптимальная освещенность для *Schönbaueria pusilla* Fries. 10 000—30 000 *лк*, для *Titanopteryx maculata* Mg. — 30 000—60 000 *лк*). В результате этого активность мошек в лесу проявлялась в меньшей степени, чем на открытых пространствах. А. Н. Берзина (1957) отмечает, что мошки во множестве нападают только во время ходьбы и быстро оставляют человека в покое, если он опускается на землю, так как неподвижная «приманка» мало выделяется на фоне окружающей местности. Однако нам приходилось наблюдать массовое нападение мошек как на передвигающегося, так и на спокойно стоящего или сидящего человека.

На открытых местах и в лесу видовой состав нападающих мошек одинаков, но соотношение видов разное. Особенно это относится к численности двух массовых видов — *Schönbaueria pusilla* Fries. и *Titanopteryx maculata* Mg. (табл. 3).

Из приведенных данных явствует, что *T. maculata* Mg. нападает преимущественно на открытых местах, а в лесу даже во время массового лёта он встречается в несколько меньших количествах.

Процентное соотношение *Sch. pusilla* Fries. во время его массового лёта одинаково как в лесу, так и на открытом месте (29/VI). В период преобладания других видов (22/VI, 6/VII, 21/VII) *Sch. pusilla* Fries. встречался относительно несколько в большем числе.

Sch. rangiferinum Rubz. нападает в лесу и на открытом пространстве в одинаковой степени, с небольшим отклонением

Таблица 3

Видовой состав нападающих мошек в различных биотопах

Дата	Место учета	Всего мошек на один учет	В том числе в процентах				
			Titanopteryx maculata Mg.	*Schönbaueria pusilla* Fries.	*Schönbaueria rangiferinum* Rubz.	*Simulium morsitans longipalpe* Belt.	*Simulium argyreatum* Mg.
22/VI	Огород . .	245	0	29,3	8,8	46,6	15,3
	Лес . . .	171	0	47,3	4,6	45,6	2,5
29/VI	Огород . .	162	0	73	23	3	1
	Лес . . .	102	0	78	20	1,2	0,8
6/VII	Огород . .	179	77,1	18,1	3,1	1,5	0,2
	Лес . . .	93	5,5	86,2	7,1	0,6	0,6
21/VII	Огород . .	84	97	2,8	0	0,2	0
	Лес . . .	6	50	39,6	0	10,4	0

в ту или другую сторону. Первое поколение *S. m. longipalpe* Belt. с одинаковой активностью (22/VI) нападает в обоих биотопах, второе поколение этого вида — преимущественно под пологом леса (21/VII). *S. argyreatum* Mg. в начале лета преимущественно нападает на открытых местах, в последующее время численность его очень незначительна.

Ввиду того, что под пологом леса существуют несколько иные микроклиматические условия (пониженная температура воздуха и освещенность), суточный ритм мошек в лесу имеет свои особенности. Рассмотрим характер суточного ритма мошек в обоих биотопах: 22/VI 1960 г. во время массового лёта *Sch. pusilla* Fries. и 27/VII 1960 г., когда среди нападающих мошек преобладали *T. maculata* Mg.

Характер суточного ритма *Sch. pusilla* Fries. в лесу в целом такой же, как на открытых местах (рис. 1). Но вследствие более низких температур утром лёт *Sch. pusilla* Fries. в лесу начинается на час позже: на открытых местах первые *Sch. pusilla* Fries. появились в 6 час. утра при температуре 7,6°; в лесу в это время температура была 4,8°, и первые мошки здесь появились только в 7 час., когда температура поднялась до 8°. Утренний подъем численности этого вида в лесу также отмечается в более поздние часы: утренний пик на открытом месте приходится на 7—10 час., а в лесу — на 11—13 час. Вечерние пики лёта *Sch. pusilla* Fries. в лесу и на открытом месте совпадают: лет прекращается одновременно после 23 час.

У *T. maculata* Mg. суточный ритм мошек в лесу иной, чем на открытых местах (рис. 2). Лёт *T. maculata* Mg. в лесу, так же как у *Sch. pusilla* Tries., начинается на час позже: первые *T. maculata* Mg. 27/VII появились при 11,2°, эта температура на открытых местах отмечена в 5, а в лесу в 6 час. Лёт этого

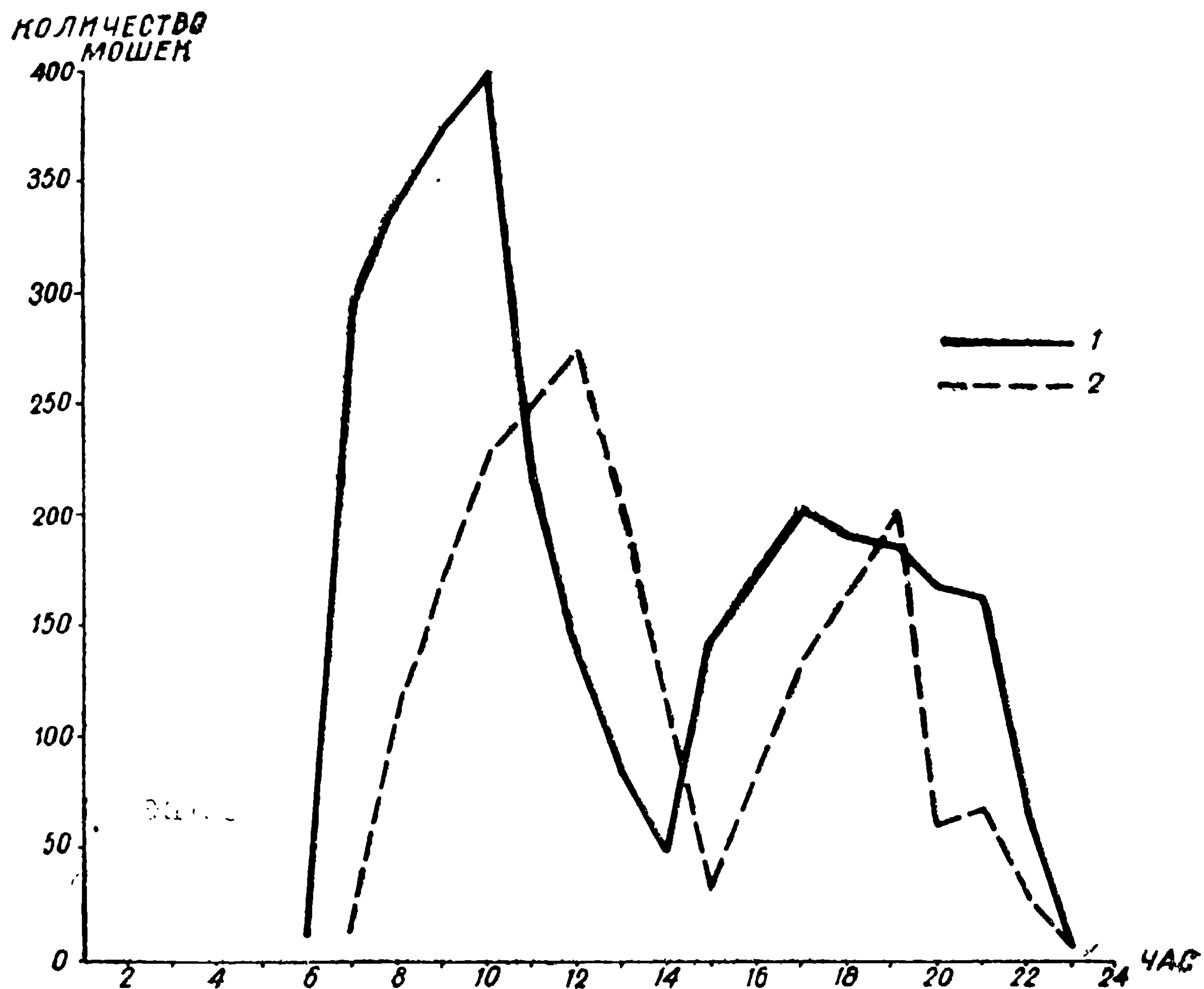


Рис. 1. Суточный ритм *Schönbaueria pusilla* Fries. в лесу и на открытом пространстве, 29/VI 1960 г.

1 — численность мошек на открытом месте, 2 — численность мошек в лесу.

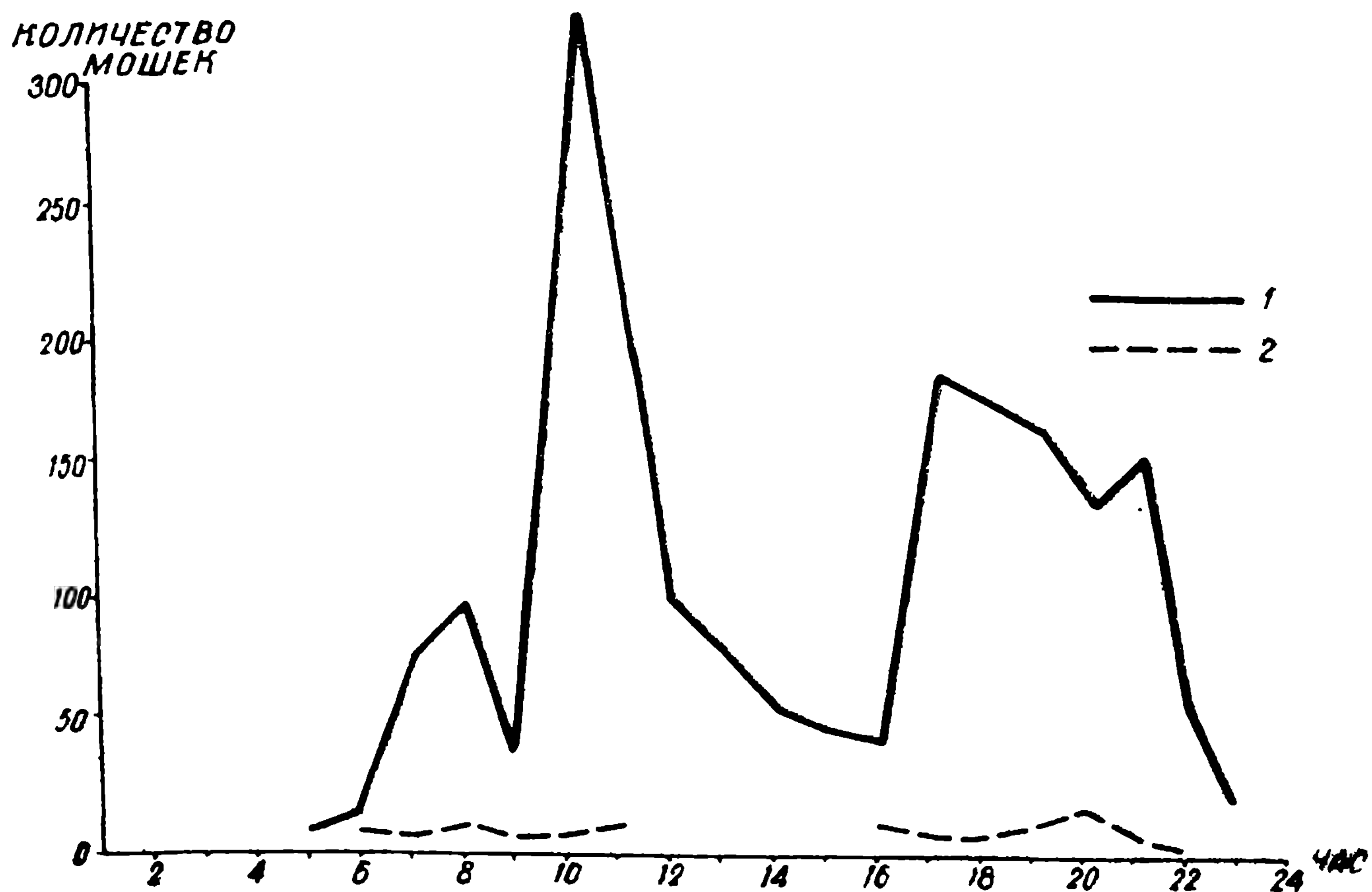


Рис. 2. Суточный ритм *Titanopteryx maculata* Mg. в лесу (*1*) и на открытом пространстве (*2*), 27/VII 1960 г.

вида в лесу заканчивается на час раньше, но в данном случае значение имеет не температура, а освещенность: на открытых местах мошки перестают летать около 24 час., когда освещенность достигает 0 *лк*, в лесу 0 *лк* был отмечен в 23 час. Численность *T. maculata* Mg. в лесу в течение всего дня была низкой.

Один из неясных моментов в экологии мошек — места их убежищ. Впервые тщательно этот вопрос изучала З. В. Усова (1959). Она доказала несостоятельность существовавшего мнения о том, что местом укрытия мошек при неблагоприятных условиях для нападения является травяной покров. З. В. Усова установила, что места нахождения мошек днем и ночью различны и тесно связаны с микроклиматическими условиями. Днем при высокой температуре и освещенности мошки прячутся в тенистых кустах на высоте 1—2 *м* от земли, а ночью укрываются в кронах деревьев на высоте 5—7 *м*, где температура воздуха выше, чем у поверхности земли.

В 1960—1961 гг. был проведен ряд наблюдений по выяснению убежищ мошек. Укрываются ли мошки днем в кустах или траве, установить не удалось, так как они всегда, даже в полуденные часы, хотя и в небольшом количестве, летали вокруг наблюдателя и неизбежно попадали в сачок. В ночных укосах травы мошки отсутствовали. Нам удалось выяснить, что местами укрытия мошек как днем, так и ночью могут служить кроны хвойных деревьев. В крону кедра на высоте около 10 *м* от земли подвешивалась упрощенная ловушка Скуфьина размером 30×30×30 *см*. Для сравнения такая же ловушка устанавливалась на открытом месте (огород) метрах в 50 от кедра. Чтобы в ловушку не залетали мошки, привлеченные наблюдателем, отверстие ее закрывалось ватным тампоном и открывалось только на время экспозиции. В это время наблюдатель находился вдали от ловушки. В начале и конце экспозиции измерялись температура воздуха, освещенность, относительная влажность и скорость ветра. Ловушки устанавливались в различное время суток. Ночью мошки в них не залетали. В дневные часы за 30—60 *мин* экспозиции мошки залетали как в ловушку, подвешенную в кроне кедра, так и в ловушку, установленную на огороде.

Результаты наблюдения за 20/VII 1960 г. показаны в табл. 4. Днем с 9 час. 30 мин. до 20 час. в ловушку, подвешенную на кедре, залетело 394 мошки, т. е. немногим меньше, чем в ловушку на огороде (495 мошек). Что же касается микроклиматических особенностей в этих двух точках наблюдения, то температура в кроне кедра или равнялась температуре у поверхности земли, или была немного (не более 1,6°)

Учет активности мошек в кроне дерева и на открытом месте (в 30 *м* от

Показатели наблюдения	Часы		
	9^{30}—10^{30}	10^{40}—11^{40}	11^{20}—12^{20}
Отловлено мошек:			
в кроне дерева . . .	57	50	нет данных
на открытом месте . . .	95	нет данных	77
Температура воздуха, °C:			
в кроне дерева	18,6	18,6—19,8	нет данных
на открытом месте . . .	17,8—18,2	18,2—18,6	18,6—20,4
Относительная влажность воздуха, %:			
в кроне дерева . .	70—60	68—59	нет данных
на открытом месте .	74	74—69	69—60
Скорость ветра в *м/сек*:			
в кроне дерева	штиль	штиль	штиль
на открытом месте . . .	0—1	0—0,7	0—0,0

выше. Относительная влажность в кроне кедра была несколь- ниже (на 1—10 единиц), чем у поверхности земли.

Мошки залетали в ловушку только до 20 час., после 20 час. наблюдения продолжались визуально. Ниже приводятся полученные данные.

20 час.— 21 час. 50 мин. Мошки во множестве вьются вокруг наблюдателя, находящегося в кроне кедра на высоте подвешенной ловушки, и активно нападают на него. К моменту захода солнца мошки летают менее оживленно. Некоторые особи садятся на иглы кедра.

21 час. 50 мин.— 22 час. Солнце зашло. Мошки в кроне кедра летают, но их значительно меньше. Они садятся на иглы и ствол дерева. Мошки очень пугливы и при малейшем движении наблюдателя улетают. У поверхности земли встречаются единичные особи. Температура воздуха 15,6°, относительная влажность — 84%, освещенность — 280 *лк*.

22 час. 30 мин. У поверхности земли мошек нет. В кроне кедра летает несколько мошек, они садятся на иглы и ствол дерева. Температура воздуха в кроне кедра 13,2°, у поверхности — 11,4°, относительная влажность в кроне кедра — 94%. у поверхности земли — 96%, освещенность — 14 *лк*.

20 июля 1960 г. наблюдение проводилось в период массового лёта *T. maculata* Mg. В 1961 г. подобное визуальное наблюдение было проведено 28 июня во время массового лёта *Sch. pusilla* Fries. Было отмечено, что незадолго до захода солнца мошки во множестве летали в кроне кедра, а после захода солнца стали садиться на иглы и ствол дерева. Тем-

дерева) при помощи упрощенной ловушки Скуфьина 20/VII 1960 г.

наблюдения					Всего отловлено мошек
12—12^{30}	13—14^{30}	15^{20}—16^{20}	17^{00}—18^{00}	19^{00}—20^{00}	
28	67	84	45	63	394
82	16	139	69	17	495
19,6—20,8	21,2—20,2	21,4	22,8—22,4	21,8—20,4	
18,8—20,6	21,0—20,2	21,4—21,2	22,4—22,0	21,9—18,0	
60—58	53—60	60	52—53	54—80	
58	53—63	61—58	53—57	51—81	
штиль	штиль	штиль	штиль	штиль	
штиль	штиль	0—0,9	штиль	штиль	

пература воздуха в кроне кедра в это время была 16,0°, у поверхности земли — 15,8°, относительная влажность воздуха в кроне составляла 94%, у земли — 96%, освещенность равнялась 300 *лк*.

Кроме того, для выяснения убежищ мошек в кроне деревьев подвешивались липучие ловушки (листы пергамента размером 30×30 *см*, смазанные касторкой). Подобные опыты проводились на берегу Чулыма и в лесу на расстоянии 3 *км* от берега. При помощи липучих ловушек удавалось вылавливать мошек на различной высоте (от основания кроны до ее вершины). Мошки попадались единично.

По наблюдению Lewis (1953), на наружных покровах и в кишечнике самок встречается пыльца растений. По сообщению И. А. Рубцова (1958), у *Sch. pusilla* Fries., *Cnephia lapponica* End, *Simulium morsitans* Edw., *S. galeratum* Edw., и других видов мошек найдена пыльца хвойных растений, главным образом сосны. Все это является косвенным доказательством того, что мошки находят укрытие в кроне деревьев.

Выводы

Проведенные наблюдения позволяют прийти к выводу, что активность нападения мошек на открытых местах значительно выше, чем в лесу. Однако активность нападения в лесу у разных видов различна. Например, *Sch. pusilla* Fries. нападает на человека в большом количество (до 250 мошек за 5 *мин*),

чем *T. maculata* Mg. (не более 30 мошек за 5 *мин*). Наши наблюдения наряду с исследованиями других авторов показали, что местами укрытия мошек является крона хвойных деревьев.

ЛИТЕРАТУРА

Берзина А. Н. Нападение мошек в природных условиях среднего течения реки Ангары. Паразитарн. сб. ЗИНа, 17, 1957.

Рубцов И. А. Питание и факультативность сосания у мошек (*Diptera. Simuliidae*). Энтомол. обозр., 35, 4, 1956.

Усова З. В. Дневки мошек (*Diptera, Simuliidae*). X совещ. по паразитарн. пробл. и природноочаг. болезням, 2, 1959.

Lewis D. V. Simulium damnosum and its ralation to Onchocerciasus in the Anglo-Egyptian Sudan. Bull. Ent. Res. 43, 4, 1953.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
ТРУДЫ БИОЛОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА
Выпуск 10 1963

П. Е. ПОЛЯКОВА

К ПОЗНАНИЮ ФАУНЫ КРОВОСОСУЩИХ КОМАРОВ *(DIPTERA, CULICIDAE)* В НИЗОВЬЯХ р. ОБИ

Фауна кровососущих комаров севера Западной Сибири почти не исследована. Этому вопросу посвящены лишь работы Е. Ф. Киселевой (1927, 1936) и Л. Т. Румш (1948). Специальные сборы комаров не проводились, а те, что были,— немногочисленны и случайны.

В основу данной работы положены сборы, проведенные нами летом 1960 г. в окрестностях г. Салехарда, поселках Яр-Сале, Аксарки, ст. Собь и Харп, а также в долине р. Полуй Тюменской области. Кроме того, велись наблюдения за биологией комаров в окрестностях пос. Лабытнанги, расположенного в 24 *км* северо-западнее Салехарда. Поверхность тундры и лесотундры в местах нашей работы отличается неровностями рельефа, изрезана небольшими речками и ручьями, имеющими извилистые русла и пологие склоны. Эти ручьи и речки текут в широких долинах, поросших карликовой березой и сфагнумом. По берегам тянутся полосы леса, состоящие в основном из березы, лиственницы и густого кустарника.

Лето 1960 г. было ясным, осадков выпадало мало. Средняя температура июля составила 13°, максимальная температура в редкие дни повышалась до 20—25,5°. Преобладали холодные ветры. Нами собирались как окрыленные комары, так и их личинки. Самок комаров отлавливали сачками вокруг себя в течение 20 *мин* каждого часа, а также отлавливали «на себе» эксгаустером. Отлов самцов был несколько затруднен: они обычно залетали в густые заросли карликовой березы, багульника, голубики и др. и при встряхивании веток поднимались над ними, но в небольшом количест-

ве (их удавалось ловить по 1 самцу на 10 взмахов сачка), поэтому мы были вынуждены выводить самцов в садках из куколок.

Отлов личинок в водоемах осуществлялся сачком по общепринятой методике. Водоемы в основном открытые с негустой растительностью. Наряду с пушицей Шейхцера (*Eriophorum Scheuchzeri Hoppe*) в них встречаются осока сероватая (*Carex canescens* L.), лютик гимерборейский (*Ranunculus hyperboreus* Rottb. *var. natens* Rgl.), лютик распростертый (*Ranunculus reptans* L.), хвощ топяной (*Eguisetum heleocharius vulgaris* Ehrh.) и др. В пониженных местах тундры и лесотундры скапливается талая вода, образуя мелкие водоемы, в которых массами выводятся комары. Водоемы поймы, образовавшиеся вследствие спада разлившейся во время паводка Оби, обособились позже водоемов тундры и лесотундры. Появление первых личинок и начало вылета комаров на пойме произошло несколько позднее, чем в водоемах тундры и лесотундры. Подобное явление можно объяснить более низкой температурой воды в водоемах поймы по сравнению с температурой воды в это же время в водоемах тундры и лесотундры. В мелких водоемах численность личинок составляла 200—250 экз. на 1 $м^2$, в крупных — 8—25 экз.

Для выяснения генераций комаров проводились систематические (2 раза в неделю) обследования 12 водоемов. При этом выяснялись численность и продолжительность водных фаз комаров.

В результате обработки взрослых комаров были обнаружены следующие виды: *Theobaldia alaskaensis* Ludl., *Aёdes hexodontus* Dyar, *A. punctor Kirby, A. pullatus* Cog., *A. pionips* Dyar, *A. communis* De Geer, *A. intrudens* Dyar, *A. cinereus* Meig., *A. excrucians* Walk. При определении личинок комаров список видового состава пополнился еще одним видом — *A. impiger* Walk. Суточные учеты комаров проводились один раз в неделю в долине ручья, в кустарнике, в 1,5 *км* от пос. Лабытнанги. Первыми в природе зарегистрированы комары *Theobaldia alaskaensis* Ludl. (20/VI) *Aёdes hexodontus* Duar (21/VI), *A. punctor* Kirby (24/VI). Лёт *Th. alaskaensis* Ludl. продолжался до конца июня, в начале июля численность их резко снизилась, а в середине месяца этот вид уже не встречался. Нападения *Th. alaskaensis* Ludl. на человека не отмечалось. Вылет *A. hexodontus* Dyar и *A. punctor* Kirby продолжался до июля, массовый лёт этих видов отмечался в июле. Вылет комаров *A. excrucians* Walk. начался в конце июня (29/VI) и продолжался до 10 июля, массовый лёт их зарегистрирован во второй половине июля (рис. 1).

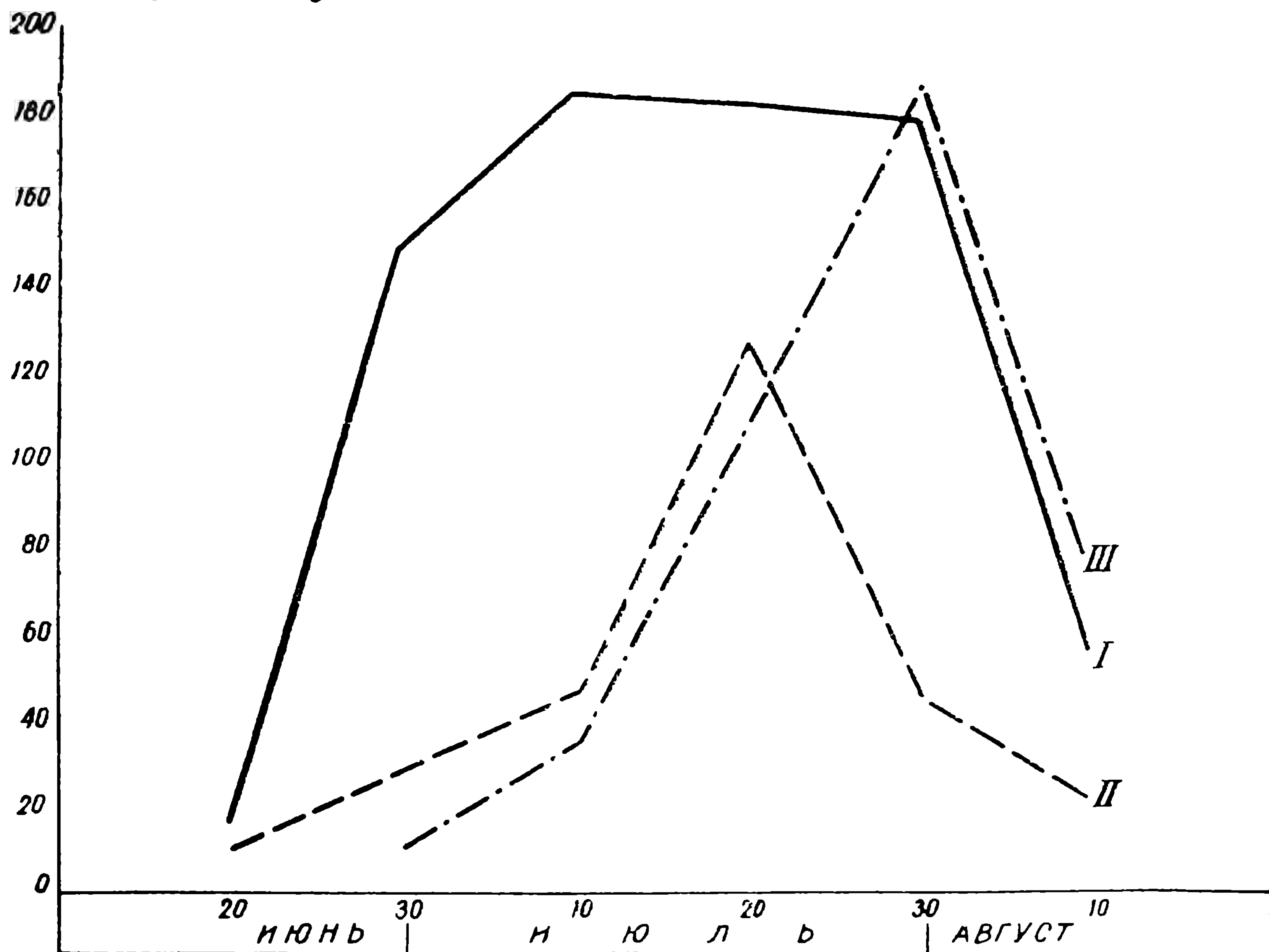


Рис. 1. Динамика хода численности комаров в 1960 г. (за 20 *мин* отлова)
1 — *A. hexodontus* Dyar; *2* — *A. punctor* Kirby; *3* — *A. excrucians* Walk.

В начале августа численность комаров резко снизилась. Отмечено, что активность нападения их на человека и животных в течение первых 10—15 дней после вылета незначительна. По свидетельству местных жителей, комары нападают в массе круглосуточно. В 1960 г. в дневные часы (с 11 до 15 час.) нападение обычно прекращалось. Ветры, дующие непрерывно, усиливались к средине дня, что, очевидно, и являлось основной причиной снижения активности комаров. Наибольшая агрессивность отмечалась в ночные часы (с 2 до 5 час.), во время сумерек, когда уменьшалась освещенность, спадал ветер и увеличивалась влажность воздуха (рис. 2). В обследованных водоемах тундры и лесотундры 14 июня были найдены в массе личинки комаров рода *Aëdes* IV стадии, в основном *A. hexodontus* Dyar и *A. punctor* Kirby. Наряду с личинками встречались единичные экземпляры куколок. В конце второй и начале третьей декады июня в водоемах доминировали куколки. Последние личинки *A. hexodontus* Dyar зарегистрированы 6 июля. В водоемах поймы 18 июня были обнаружены в большом количестве личинки *A. excrucians* Walk. III стадии. В начале третьей декады

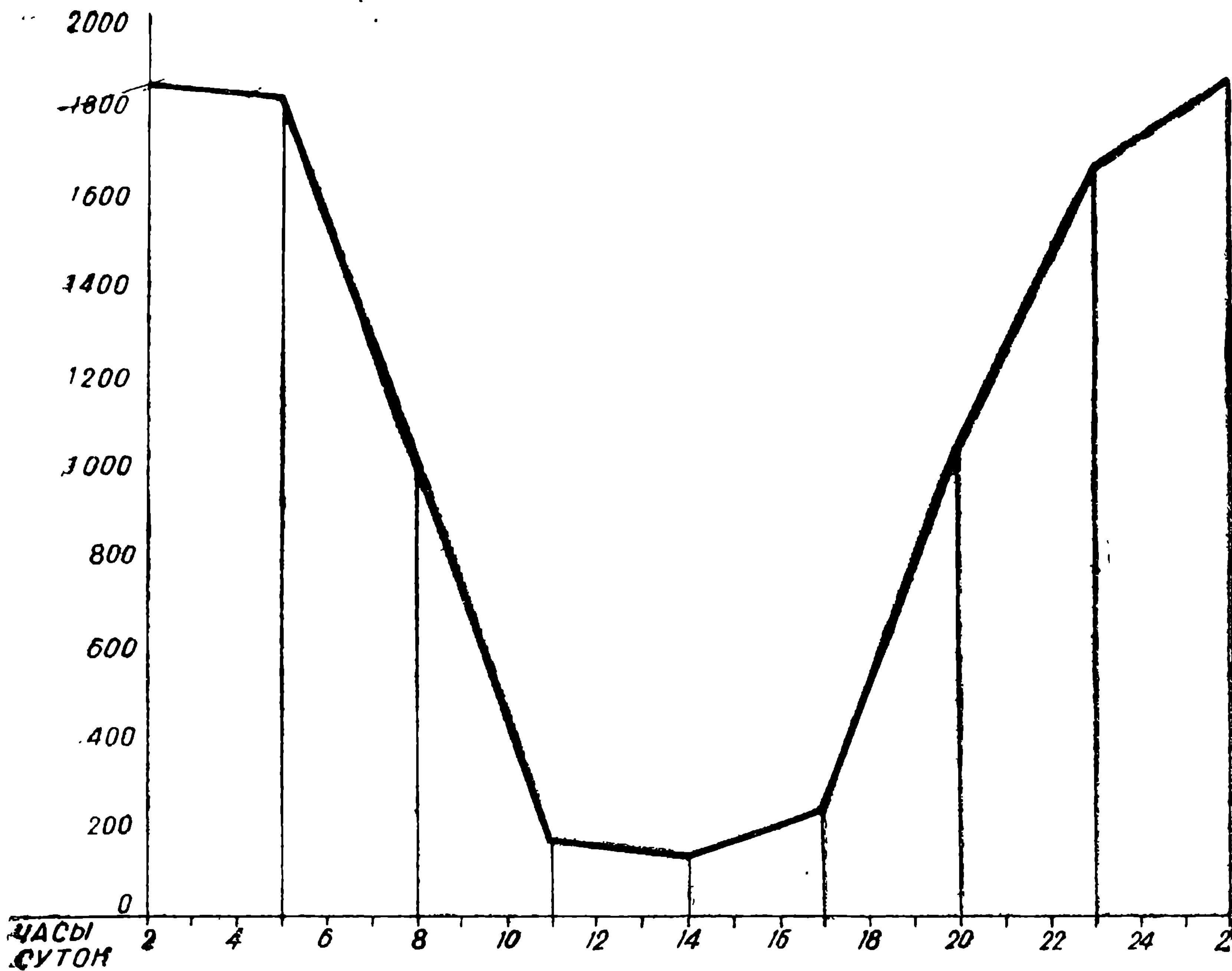


Рис. 2. Суточная активность комаров р. *Aëdes* Meig. в окрестностях пос. Лабытнанги (за 20 *мин* отлова).

июня (22/VI) появились личинки IV стадии и единичные куколки. В конце июня в массе отмечались личинки IV стадии и куколки. Последние экземпляры личинок *A. excrucians* Walk. найдены 14 июля. Личинки комаров других видов встречались на пойме очень редко. В районе работы нами отмечена одна генерация комаров рода *Aëdes*.

Выводы

1. В низовье р. Оби обнаружены следующие виды комаров: *Theobaldia alaskaensis* Ludl., *Aëdes hexodontus* Dyar, *A. punctor* Kirby, *A. pullatus* Coq., *A. pionips* Dyar, *A. cinereus* Meig., *A. excrucians* Walk, *A. impiger* Walk.

У комаров *Aëdes* в низовьях Оби отмечена одна генерация.

2. Массовый лёт *Aëdes* наблюдался в июле.

3. Комары нападают на человека и животных круглосуточно, но наибольшая их активность отмечена вечером, ночью и утром.

ЛИТЕРАТУРА

Киселева Е. Ф. К фауне комаров Тазовской губы. Русск. гидробиол. журн., т. VI, № 11—12, 1927.

Киселева Е. Ф. К фауне комаров западной части Таймырского полуострова. Тр. БИН ТГУ, т. II, 1936.

Румш Л. Т. Комары Севера СССР. Паразитарн. сб., вып. X, ЗИН АН СССР, 1948.

Суслов С. П. Физическая география СССР. М., 1954.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
ТРУДЫ БИОЛОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА
Выпуск 10 1963

Н. А. ВИОЛОВИЧ

МАТЕРИАЛЫ ПО ФАУНЕ ГАМАЗОВЫХ КЛЕЩЕЙ (*GAMASOIDEA*) ПОЛУОСТРОВА КАМЧАТКА

Сведения о гамазовых клещах Камчатки имеются в работе В. Н. Сперанской, М. Н. Федорова и Ф. Н. Сяницкой (1958), посвященной паразитофауне г. Петропавловска и его окрестностей. Авторами на красных лесных полевках были обнаружены клещи 7 видов: *Poecilochirus necrophori, Macrocheles* sp., *Haemogamasus ambulans*, *Eulaelaps stabularis, Laelaps* sp., *Haemolaelaps glasgowi*, *Hirstionyssus isabellinus*. Особи двух последних видов встречались чаще и в большем количестве. На серых крысах было зарегистрировано 4 вида: *P. necrophori* и *Laelaps* sp., встречавшиеся редко, и обычные, многочисленные — *Macrocheles* sp. и *Haemolaelaps glasgowi*.

Осенью 1957 г. нами было собрано 1908 экз. гамазовых клещей. Сборы проводились в Петропавловске, его окрестностях, пос. Начики, Коряки, Малки, на о-ве Старичков и кекуре Караульный. Кроме того, обработан небольшой материал из пос. Мильково, переданный автору зоологом А. А. Вершининым. Результаты обработки этих сборов положены в основу настоящей статьи.

В Петропавловске клещи были сняты только с серых крыс (*Rattus norvegicus* Berk.), отловленных в жилых домах, складских помещениях и портовых сооружениях. В окрестностях города, на склонах сопок, поросших кустарниковой ольхой, жимолостью, кипреем, крестовником и редкими отдельно стоящими старыми каменными березами, клещи собирались с красных лесных полевок (*Clethrionomys rutilus jochelsonii* J. All.) и домовых мышей (*Mus musculus* L.).

Обследованные нами окрестности пос. Начики, Коряки, Малки представляли собой долинные леса из ольхи, тополя, ивы, белой березы, в подлеске которых доминировали



Река Быстрая. На заднем плане Ганальский горный хребет.

жимолость, шиповник, спирея и различные компоненты камчатского высокотравья. Среди отлавливавшихся здесь зверьков преобладали красные и красно-серые (*Clethr. rufocanus vosnessenskii* Poljakov) лесные полевки, полевки-экономки (*Microtus oeconomus kamtschaticus* Pall.), реже встречались бурозубки (*Sorex* sp., sp.).

В долине р. Быстрой, выше пос. Малки, грызуны отлавливались не только на равнине, но и на склонах Ганальского горного хребта, особенно в районе горы Букучич. Здесь пойма реки представлена обширным заболоченным понижением — Ганальской тундрой, покрытой густыми порослями голубики, жимолостью съедобной, шикшей, различными осоками и мхами, в том числе ягелем. Местами, особенно на возвышенностях, тундру сменяют леса из белой березы с примесью тополя и ольхи. В подлеске здесь обычны жимолость, спирея, голубика; кое-где встречаются куртины шеломайника и крестовника.

В белоберезняках, покрывающих склоны гор, где в подлеске повсеместно встречались жимолость съедобная, рябина, спирея, можжевельник, грызунов было много, они отлавливались в большом количестве; процент попадания в плашки Геро местами доходил до 32. Здесь преобладали полевки рода *Clethrionomys*, с которых нам удалось собрать достаточно обильный материал.

Наша работа, не претендуя на полноту описания фауны гамазовых клещей Камчатки, дает о ней некоторое представление, так как сборы проведены с основных видов хозяев и в различных ландшафтах. Всего на Камчатке нами установлено 20 таксономических единиц гамазовых клещей, 5 из них удалось определить только до рода.

Распределение клещей по видам животных дается в прилагаемой таблице, помещенной в конце статьи.

СПИСОК ВИДОВ

1. *Pergamasus crassipes* (L., 1758).

Пос. Коряки, 24/VIII. 1 самец снят с красной лесной полевки.

2—4. *Pergamasus* sp., sp.

Пос. Малки, Ганалы, 16/IX. Клещи и 317 дейтонимф обнаружены в подстилке гнезда орлана (*Halietes* sp.), снятого с вершины старого тополя.

Кекур Караульный, 17/VIII. В гнезде маевки найдены 3 самца, 16 дейтонимф и 1 протонимфа.

Пос. Коряки, Малки, 24—27/VIII. В подстилках гнезд кур-

несушек, устроенных на земляном полу в сараях, обнаружено 48 самок, 14 самцов и 86 дейтонимф.

5. *Poecilochirus necrophori* Vitzt. (1930).

Пос. Малки, 27/VIII. С красных лесных полевок снято 4 дейтонимфы.

Окрестности г. Петропавловска, 29—31/VIII. 7 дейтонимф найдено на красных лесных полевках.

6. *Veigaia* sp.

Пос. Коряки, 24/VIII. В подстилке гнезда белой трясогузки, покинутого птицей в первой декаде августа, обнаружено 4 самки.

7. *Euriparasites emarginatus* C. L. Koch, 1839.

Пос. Малки, 27/VIII. С красных лесных полевок снято 2 дейтонимфы.

Пос. Ганалы, 10—14/IX. На красных лесных полевках обнаружено 6 дейтонимф.

Гора Бакучич, 11/IX. В норовых ходах пищух (*Ochotona hyperborea* Schr.), устроенных в каменистых осыпях склонов горы на высоте 1400—1700 *м*, найдено 2 самки.

8. *Macrocheles decoloratus* C. L. Koch, 1839.

Г. Петропавловск, 11—21/VIII. С серых крыс взято 6 самок.

9. *Pachylaelaps* sp.

Пос. Малки, 27/VIII. На красных лесных полевках обнаружена 1 самка.

Пос. Ганалы, 10/IX. Снята 1 самка с полевки-экономки. Здесь же 13/IX на полевке-экономке найдена 1 самка.

10. *Androlaelaps pavlovskii* Breg. 1953.

Пос. Коряки, 24/VIII. На красных полевках обнаружено 2 самки.

Пос. Ганалы, 10/IX. С красных полевок снято 7 самок.

Клещи этого вида на Камчатке, в отличие от Сахалина и Курильских островов, распространены локально и встречаются значительно реже.

11. *Haemolaelaps glasgowi* (Ewing, 1925).

Г. Петропавловск, 11—21/VIII. На 43 серых крысах обнаружено 174 самки и 41 самец.

12. *Haemolaelaps casalis* (Berl., 1887).

Кекур Караульный, 17/VIII. В подстилке гнезда моевки обнаружено 2 самки.

Пос. Малки, 24/VIII. 4 самки обнаружены в подстилке гнезда курицы-несушки.

Пос. Малки, Ганалы, 16/IX. В куче старых сырых листьев взятых из гнезда орлана, найдено 38 самок.

13. *Eulaelaps stabularis* (C. L. Koch, 1836).

Г. Петропавловск, 14 и 19/VIII. С серых крыс снято 4 самки.

14. *Haemogamasus pontiger* (Berl., 1889).

Пос. Коряки, 24/VIII. В подстилках гнезд кур-несушек обнаружено 273 самки, 124 самца и 74 дейтонимфы.

С добытого на побережье Тихого океана у Авачинской губы 1/IX берингийского баклана (*Phalacrocrax pelagicus* Pall.) снято 4 самки и 2 дейтонимфы.

15. *Haemogamasus dauricus* (Breg., 1950).

Пос. Малки, 27/VIII. На красной лесной полевке найдена 1 самка.

Пос. Ганалы, 13/IX. С полевки-экономки снята 1 самка.

16. *Haemogamasus ambulans* (Thorell, 1872).

Пос. Коряки, 24/VIII. На красных лесных полевках обнаружено 5 самок.

Пос. Малки, 27/VIII. С красных лесных полевок сняты 2 самки.

Пос. Ганалы, 10 и 13/IX. На красной лесной полевке найдена 1 самка и на полевке-экономке — 1 самка.

17. *Ornithonyssus sylviarum* (Gan. et Fanz., 1877).

Г. Петропавловск. 24/IX. В мусоре, взятом в щелях стен голубятни, обнаружено 2 самки.

18. *Hirstionyssus isabellinus* (Ond., 1913).

Г. Петропавловск, 11—12/VIII. На серых крысах обнаружено 36 самок и 11 самцов.

Пос. Коряки, 24/VIII. На красных и красно-серых лесных полевках найдено 23 самки.

Пос. Начики, берег р. Плотникова, 25/VIII. С одной красной полевки снято 41 самка, 19 самцов и 22 дейтонимфы.

Пос. Ганалы, 10—14/IX. На красно-серой полевке обнаружено 39 самок.

Окрестности пос. Мильково, 1/IX. С красной полевки снято 2 самки.

Окрестности пос. Ганалы, 10—13/IX. На полевках-экономках найдено 7 самок.

Окрестности пос. Мильково, 30/VIII. На лесном лемминге (*Myopus schisticolor* Lill.) обнаружено 11 самок.

19. *Hirstionyssus eusoricis* (Breg., 1956).

Пос. Ганалы, 14/IX. С красных лесных полевок снято 3 самки.

Пос. Мильково, 1/IX. На средней и когтистой бурозубках (*Sorex macropygmaeus* Miller и *Sorex unquiculatus* Dobs.) обнаружено 14 самок.

20. *Dermanyssus gallinae* (Redi, 1674).

Г. Петропавловск, 24/IX. На голубятне, устроенной под крышей одноэтажного деревянного дома, в подстилках гнезд,

Распределение гамазовых клещей по видам животных и гнездам

Вид клещей	Виды животных								Гнезда				
	серая крыса	полевка-экономка	полевка красная	полевка красно-серая	лемминг лесной	пищуха	землерой-ки	баклан берингий-ский	кур	голубей	моевки	орлана	трясогуз-ки белой
Pergamasus crassipes (L., 1758)			1										
Pergamasus sp. 1												317	
Pergamasus sp. 2											20		
Pergamasus sp. 3									148				
Poecilochirus necrophori (Vitzt., 1930)			11										
Veigaia sp.													
Euriparasites emarginatus (C. L. Koch, 1839)			8			2							
Macrocheles decoloratus (C. L. Koch, 1839)	6												
Pachylaelaps sp.		1	2										
Androlaelaps pavlovskii (Breg., 1953)			9										
Haemolaelaps glasgowi (Ewing, 1925)	215												
Haemolaelaps casalis (Berl., 1889)									4		2	38	
Eulaelaps stabularis (C. L. Koch, 1836)	4												
Haemogamasus pontiger (Berl., 1889)								6	471				
Haemogamasus dauricus (Breg., 1950)		1	1										
Haemogamasus ambulans (Thorell, 1872)		1	8										
Ornithonyssus silvarum (Gan. et Fanz., 1877)										2			
Hirstionyssus isabellinus (Ond., 1913)	47	7	105	41	11								
Hirstionyssus eusoricis (Breg., 1956)			3				14						
Dermanyssus gallinae (Redi., 1674)										425			

щелях стен обнаружена масса клещей этого вида. Из небольшого количества подстилок гнезд выбрано 354 самки, 47 дейтонимф и 24 протонимфы.

Отмечены случаи массового нападения клещей в домах на людей преимущественно в осенние периоды предыдущих лет. Покусы клещей вызывали сильный зуд и дерматиты, вынуждавшие пострадавших обращаться за врачебной помощью.

К массовым видам гамазовых клещей Камчатки следует отнести *Hirstionyssus isabellinus,* встречающийся повсеместно, преимущественно на красной полевке, и *Haemolaelaps glasgowi,* широко распространенный на серых крысах г. Петропавловска.

Интересным является факт обнаружения самок клещей *Haemolaelaps casalis* в гнезде моевки и *Haemogamasus pontiger* на берингийском баклане — типичных обитателях океанических побережий.

ЛИТЕРАТУРА

Сперанская В. Н., Федоров М. Н., Сияницкий Ф. М. Фауна эктопаразитов некоторых видов грызунов юго-восточной части побережья полуострова Камчатки. Тр. ВМА им. С. М. Кирова, т. 81, 1958.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
ТРУДЫ БИОЛОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА
Выпуск 10 1963

М. С. ДАВЫДОВА

ГАМАЗОВЫЕ КЛЕЩИ ВОДЯНЫХ КРЫС В ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЕ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Гамазовые клещи известны как носители возбудителей туляремии, клещевого энцефалита, омской геморрагической лихорадки, лихорадки Ку (Е. Н. Нельзина и В. П. Романова, 1951; Е. Н. Нельзина и И. П. Барков, 1951; Е. Н. Левкович и А. А. Тагильцев, 1956; А. А. Земская, 1957; В. И. Алифанов, Т. Н. Закоркина, Г. И. Нецкий, В. Н. Федоров, 1960). Возможно их участие в распространении и других инфекций.

В лесостепной части Западной Сибири наиболее массовым и широко распространенным зверьком является водяная крыса (*Arvicola terrestris* L.) Примерно 2—4 года в десятилетие наблюдаются массовые размножения водяной крысы, тогда она наносит сильнейший ущерб сельскому хозяйству и, кроме того, служит источником ряда природноочаговых заболеваний: туляремии (А. А. Максимов, 1959), клещевого энцефалита (А. В. Дубов, 1961), эризипеллоида (В. И. Полтев и И. Н. Гриценко, 1961) и ряда других инфекций (Л. М. Сюзюмова, 1959). Ввиду этого изучение гамазовых клещей водяных крыс — возможных хранителей и переносчиков возбудителей природноочаговых инфекций — имеет существенное значение.

Работая в составе Барабинской комплексной экспедиции Биологического института СО АН СССР, в задачу которой входило всестороннее исследование водяной крысы, мы изучали фауну ее гамазид с 1959 по 1961 г. Работа проводилась в северной лесостепи Западной Сибири на территории Куйбышевского и Михайловского районов Новосибирской области. Для этих мест характерны вытянутые в широтном направлении гривы, чередующиеся с понижениями, занятыми осоковыми болотами и заболоченными березово-осиновыми колками.

Гривы в большей своей части распаханы, в меньшей — покрыты березовыми колками и лугами.

Нами было обследовано 1287 водяных крыс, отловленных зоологами Н. П. Сасовым, П. А. Пантелеевым, А. С. Николаевым и охотником В. Ф. Гельманом. Кроме того, было осмотрено 48 гнезд водяных крыс. Работа проводилась в период высокой численности этого зверька. Полученные материалы объединены в табл. 1 и 2, куда не вошли только клещи надсем. *Ixodidae,* так как этим клещам и их связи с водяными крысами посвящена специальная работа. Среди собранных клещей 30 438 оказались представителями гамазид, относящихся к 29 таксономическим единицам. Из них 22 определены

Таблица 1

Видовой состав и численность гамазовых клещей, собранных с водяных крыс и из их гнезд
(Барабинская лесостепь, 1959—1961 гг.)

Вид гамазовых клещей	Снято с крыс (1237 зверьков)	Собрано из гнезд (48 гн.)	Всего
Haemolaelaps glasgowi (Ewing.)	446	293	739
Hl. casalis (Berl.)	6	—	6
Hl. ellobii Breg.	1	—	1
Eulaelaps stabularis (C. L. Koch.)	240	72	312
Laelaps muris (Ljungh.)	22980	140	23120
L. multispinosus Banks	1	—	1
L. clethrionomydis Lange	1	—	1
L. hilaris (C. L. Koch.)	1	—	1
Laelaps NN	921	—	921
Ololaelaps sp.	—	1	1
Hyperlaelaps amphibius (Zachv.)	3698	4	3702
Haemogamasus nidi Mich.	6	—	6
Hg. nidiformes Breg.	1	1	2
Hg. mandschuricus Vitzth.	13	2	15
Hg. ambulans (Thorell.)	354	156	510
Hirstionyssus transiliens Breg.	—	1	1
Hi. isabellinus (Oudms.)	79	11	90
Hi. criceti (Sulz.)	—	2	2
Сем. *Parasitidae* gen sp. NN	35	136	171
Parasitus sp. NN	46	4	50
Eugamasus sp.	—	7	7
Poecilochirus necrophori Vitzth.	95	—	95
Veigaia nemorensis (C. L. Koch.)	1	3	4
Сем. *Ascaidae* NN	314	240	554
Macrocheles glaber (Hull.)	22	4	26
Macrocheles decoloratus (C. L. Koch.)	63	21	84
Phytoseiidae gen. sp.	5	4	9
Episeius sp.	—	5	5
Amiroseius corbicula	—	1	1
Harmania pygmaeus	1	—	1
Итого	29330	1108	30438

Таблица 2

Сезонная заклещевленность гамазидами водяных крыс (сборы 1960 г.)

Название вида / Месяцы и количество обследованных крыс	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Итого
	5	8	3	21	124	129	83	40	27	11	19	4	
Haemolaelaps glasgowi (Ewing.)	4			112	11		1	1	3	1			133
Hl. ellobii Breg.										1			1
Eulaelaps stabularis (C. L. Koch.)						3	4	1	2				10
Laelaps muris (Ljungh.)	33	181	69	1505	3980	1442	276	141	481	98	144	90	8440
L. clethrionomydis Lange			1										1
L. hilaris (C. L. Koch.)			1										1
Laelaps NN	2	4		34	730	36	2		35	37	41		921
Hyperlaelaps amphibius (Zachv.)	48	54	6	221	1171	478	11	9	39	26	39		2102
Haemogamasus nidi Mich										2			2
Hg. nidiformes Breg.									1				1
Hg. ambulans (Thorell)				12	13	14	7	3	3	3			55
Hi. isabellinus (Oudms.)				4	6	30	4	1	2				47
Сем. *Parasitidae* gen. sp. NN									1				1
Parasites sp. NN			1	12	2	4	17	4	4	1	1		46
Poecilochirus necrophori Vitzth.					1	3	3						7
Сем. *Ascaidae* NN				3	179	75	19	1	4	1	1		283
Macrocheles glaber (Hull.)									4	2	1		7
Macrocheles decoloratus (C. L. Koch.)				3	7	1		1	3	1			16
Harmania pygmaeus						1							1
Итого	87	239	78	1906	6100	2087	344	162	582	173	227	90	12075

до вида, 4 при современном состоянии систематики поддаются определению только до рода и 3 — до семейства.

Кроме водяных крыс, в период работы мы обследовали 3 087 других мелких млекопитающих 18 видов, обитающих на данной территории.

Водяные крысы оказались наиболее заклещевленными по сравнению с другими видами. На одну осмотренную водяную крысу приходится в среднем 25 гамазовых клещей (максимальная зарегистрированная цифра — 316), тогда как у мышей, полевок других видов и землероек среднее число клещей на зверька — всего 2—3.

Список гамазовых клещей, обнаруженных на водяных крысах и в их гнездах, включает в себя 29 наименований. В настоящее время он является наиболее полным.

На водяных крысах наиболее обычны, как это видно из табл. 1 и 2, клещи *L. muris* (76% всех сборов) и *Hr. amphibius* (12%). Встречаясь на зверьках круглый год, они относительно многочисленнее в холодные месяцы. Эти клещи, как известно, являются гематофагами, специфическими паразитами водяной крысы, переносчиками туляремийной инфекции.

На зверьках и в их гнездах регулярно встречаются *Hl. glasgowi, E. stabularis, Hg. ambulans, Hi. isabellinus.* Эти гематофаги исключительные или факультативные, обладающие широким кругом хозяев, поэтому их участие в распространении природноочаговых инфекций весьма вероятно, а в ряде случаев уже доказано (*Hl. glasgowi* и *Hi. isabellinus* — в сохранении туляремии, *E. stabularis* и *Hg. ambulans* — в сохранении вируса энцефалита). На водяных крысах и в их гнездах регулярно встречаются хищные клещи семейств *Parasitidae, Ascaidae* и несколько меньше *Macrochelidae.*

Кроме гамазовых клещей, в сборах обнаружены представители *Oribatidae, Trombiculidae, Listrophoridae* и гипопусы *Myacarus arvicolae.* Представители первых двух семейств встречаются единично, а *Listrophoridae* и гипопусы *Myacarus arvicolae* покрывают водяных крыс, особенно в весеннее время, в количествах, не поддающихся подсчету. Если иксодовые клещи, в частности специфический паразит водяной крысы *Ixodes apronophorus* P. Sch., связаны с ней лишь в течение нескольких дней, во время питания каждой стадии, а основную часть жизни проводят вне хозяина, то гамазовые клещи так или иначе связаны со зверьком всю жизнь.

Кроме обитания в шерсти зверька и питания его кровью и лимфой, хищники используют зверька как плацдарм для охоты за кровососами, ряд видов как транспорт (форезия) для расселения — это представители сем. *Ascaidae,* нимфы которых многочисленны на крысах особенно весной, в период

максимальной подвижности последних. Комплексы клещей на водяных крысах и в их гнездах составляют определенные биоценозы, в которых большое количество видов гамазид с различной экологией взаимосвязано трофически. Одни — постоянные гематофаги, проходящие обычно все развитие в шерсти зверька и питающиеся его кровью и лимфой (*L. muris, Hr. amphibius*). Другие — постоянные гематофаги, развивающиеся в гнезде (*Hl. glasgowi, Hi. isabellinus*). Третьи — хищники из сем. *Parasitidae, Ascaidae, Macrochelidae,* развивающиеся в гнездах, питающиеся молодыми стадиями гамазид, а также клещами *Labidophorinae, Listrophoroidea,* и др. И, наконец, клещи со смешанным питанием (хищничество и гематофагия), развивающиеся в гнездах и регулярно встречающиеся на самих зверьках (*Hg. ambulans, Hg. nidi*).

Таким образом, различные семейства гамазид в сопряженном биоценозе «гнездо — хозяин» тесно связаны и между собой и со зверьком. Здесь в качестве примера мы привели лишь отдельные ценотические связи. Вся совокупность их очень сложна и не может не иметь значения в поддержании и распространении природноочаговых инфекций.

Для выяснения того, есть ли различия в заклещевленности разных возрастных групп водяных крыс, а также самцов и самок, нами было проведено следующее исследование. В мае и июне 1959—1960 гг. особо тщательно очесывались водяные крысы различных групп. Они отлавливались в живоловки, забивались и выдерживались после этого в бязевых мешочках 3—5 *ч*. Результаты этих исследований оказались аналогичными в течение обоих лет, они сведены в табл. 3.

Анализируя приведенную таблицу, видим, что различные группы водяных крыс существенно отличаются по степени заклещевленности гамазидами. Это, по-видимому, связано с их образом жизни и повадками. Наиболее заражены клещами старые самцы. Местами их густая шерсть сваливается войлоком, под ним кишат гамазиды, которых зверьку, очевидно, трудно вычесывать. Старые самцы обладают резким специфическим запахом, возможно, он привлекает гамазид (это наблюдается у иксодовых клещей, ориентация которых на запах хозяина общеизвестна). Следующее место по заклещевленности занимают опушенные, но еще не покинувшие материнского гнезда крысята и кормящие самки. Постоянное присутствие и легкая доступность хозяев, высокая относительная влажность воздуха и стабильность температуры в гнезде создают здесь особо благоприятные условия для развития гамазид. Кроме того, маленькие крысята еще плохо вычесывают свою шерсть. В значительной степени заражены клещами и

Таблица 3

Зараженность гамазовыми клещами различных групп водяных крыс

Группы водяных крыс	Осмотрено зверьков	Собрано клещей	Средняя заклещевленность одного зверька
Опушенные крысята, не покидающие родительского гнезда (juv_2)	30	2117	70,5
Полувзрослые крысята, покинувшие родительское гнездо (Subad.)	280	3800	13,6
Взрослые активные самцы (Ad. ♂)	65	2871	44
Взрослые активные самки (Ad. ♀)	66	1585	24
Старые самки прошлогоднего выплода (Senex ♀)	35	835	24
Старые самцы прошлогоднего выплода (Senex ♂)	44	4835	110
Итого	520	16043	

взрослые активные в половом отношении самцы, что связывается с известной высокой подвижностью этой группы. Забегая в поисках самок в нежилые норы, самцы, очевидно, подвергаются здесь нападению гамазид. Возможен и активный переход клещей с самок на самцов для расселения. Следующее место занимают холостые самки. Меньшая зараженность гамазидами в этом случае может быть объяснена следующими причинами: самки данной группы не столь подвижны, как взрослые самцы, и обладают бо́льшим, по сравнению с маленькими крысятами, умением вычесывать свою шерсть. Наименее заклещевлены неполовозрелые крысята, покинувшие родительское гнездо. Это связано, очевидно, с уединенным образом жизни и обитанием в примитивных новых убежищах.

В настоящее время отсутствует общее мнение по вопросу о том, какой способ отлова можно применять для достаточно полного выяснения фауны гамазовых клещей, обитающих на данных зверьках. Одни исследователи считают, что допустимы только живоловушки и отстрел, другие рекомендуют, кроме этого, дуговые капканы и давилки Геро. Мы использовали зверьков, добываемых всеми основными способами (10 000 капкано-суток, 8 000 цилиндро-суток на плуговых бороздах, 500 давилко-суток, 500 живоловко-суток). Оказалось, что в количественном отношении сборы гамазид с живых и мертвых зверьков примерно одинаковы, поэтому для сбора этих клещей вполне возможно использовать зверьков, добытых разными орудиями лова, особенно если последние осма-

триваются дважды в сутки. При анализе сборов, проведенных разными методами, необходимо, однако, учитывать следующее: а) при одновременном пребывании в ловчем цилиндре нескольких животных различного вида наблюдается переход отдельных клещей с мертвых зверьков на живых, даже не являющихся их специфическими хозяевами; б) на павших зверьков с жуков-мертвоедов наползают нимфы *Poecilochirus*, не встречающиеся на живых; в) гнездово-норовые факультативные кровососы, например, р. *Haemogamasus*, проводящие бо́льшую часть своей жизни в субстрате гнезда, покидают труп хозяина быстрее, чем исключительные кровососы — паразиты, обитающие в шерсти, например клещи р. *Laelaps*.

В период с 25 июля по 10 августа 1959 г. нами было осмотрено 50 остатков водяных крыс, взятых из гнезд подорлика, пустельги и луня болотного, находившихся под наблюдением зоолога О. Н. Данилова. Все хищные птицы поедают свою добычу, начиная с головы, а подорлики, кроме того, выщипывают шерстный покров. Нам приходилось осматривать чаще всего остатки задней части тела водяных крыс. Всего было собрано 343 клеща, относящихся к 6 семействам, 10 родам и 12 видам. Эти данные представлены в табл. 4.

Таблица 4

Численность гамазовых клещей на мертвых крысах, принесенных хищными птицами в свои гнезда

Вид клеща	♀♀	♂♂	№
Laelaps muris	131	42	9
Hr. amphibius	34	20	3
L. multispinosus	1		
Hl. glasgowi	4	3	
Hl. casalis	2		
Eulaelaps stabularis		1	
Androlaelaps sp.	2		
Hg. ambulans	25	4	22
Poecilochirus necrophori			30
Сем. *Phytoseiidae*	2		
Сем. *Ascaidae*			8
Итого	201	70	72

Из табл. 4 видно, что гамазиды различных семейств покидают хозяина далеко не сразу после его смерти.

Ранее (М. С. Давыдова, 1960) мы отмечали, что состав гамазид из гнезд зверьков одного вида, но добытых в разных стациях, отличается и по видам клещей и по числовому соотношению видов. В период проведения настоящей работы были

обследованы на гамазид 48 гнезд водяных крыс; 25 из них доставлены охотниками без указания точного места нахождения, по этим гнездам можно судить только о видовом составе населяющих их гамазид; 23 были тщательно откопаны умышленно в разных стациях. Это дает возможность проанализировать зависимость гамазового населения гнезд от стации, в которой оно взято. Данные материалы сведены в табл. 5, из которой видно, что гамазовый состав различных гнезд неодинаков.

Таблица 5

Видовой состав и численность гамазовых клещей в гнездах водяных крыс, добытых в различных стациях

Вид клеща	Осмотрено гнезд			
	наземные гнезда	подземные гнезда в колках и на полях	гнезда в болотных кочках	гнезда в болотных кочках со слепыми крысятами
	5	3	14	2
Haemolaelaps glasgowi (Ewing.)	85	16	77	—
Eulaelaps stabularis (C. L. Koch.)	7	9	6	—
Laelaps muris (Ljungh.) . .	3	—	124	82
Hyperlaelaps amphibius (Zachv.)	—	—	2	—
Haemogamasus nidiformes Breg.	—	—	1	—
Hg. ambulans (Thorell.) . .	34	31	25	—
Hirstionyssus isabellinus (Oudms.)	—	2	2	1
Hi. criceti (Sulz.) . . .	—	—	1	—
Parasitidae gen. sp. NN . .	18	22	18	1
Eugamasus sp.	—	1	—	—
Veigaidae gen. sp. . . .	—	—	3	—
Macrocheles matrius (Hull.) .	15	2	2	—
Ascaidae gen. sp. . . .	2	18	113	—
Phytoseiidae gen. sp. . .	1	—	3	—
Итого . .	165	101	377	84

Hl. glasgowi, Hg. ambulans, E. stabularis — паразиты, широко распространенные в гнездах, очевидно, чувствуют себя достаточно хорошо в разных стациях. Клещи *Parasitidae* и *E. stabularis* многочисленны в умеренно влажных наземных и подземных гнездах, тогда как нимфы сем. *Ascaidae* явно предпочитают влажные гнезда в болотных кочках. Особый интерес представляет нахождение большого количества *L. muris* во всех стадиях развития в гнездах водяных крыс, устроенных в осоковых кочках на болотах. Этот клещ — типичный пара-

зит, обитающий в шерсти водяных крыс,— обычно редок в ее гнезде. Оказывается, однако, что *L. muris* могут развиваться и в гнездах, устроенных в болотных кочках, если в них находятся новорожденные неопушенные крысята. Крыса-мать, выходя из гнезда, затыкает вход в него травяным тампоном, что, очевидно, способствует стабилизации в гнезде температуры и высокой влажности воздуха. Это наряду с постоянной доступностью добычи, по-видимому, чрезвычайно благоприятно для *L. muris*. С ростом крысят увеличивается их подвижность, они покрываются шерстью, в которую переходят клещи. Крысята находятся в материнском гнезде не менее полумесяца. Для завершения развития каждой отрожденной протонимфы *L. muris* в условиях гнезда достаточно 3—4 дней. Самки откладывают яйца с интервалом в 3—8 *ч*. Следовательно, за время пребывания крысят в гнезде вполне возможно резкое увеличение в нем количества клещей.

Специально изучался *L. muris* — наиболее массовый специфический паразит водяной крысы. Данный вид неоднократно доказан как носитель и активный переносчик туляремийной инфекции (Е. Н. Нельзина и И. П. Барков, 1951; Е. Н. Нельзина, Е. И. Липец, 1952). Эти авторы считают, что *L. muris* играет существенную роль в распространении туляремии среди популяции водяных крыс, особенно в холодное время года. Поэтому в очаге массового размножения водяных крыс следует уделить особое внимание изучению этого вида. При содержании *L. muris* в лабораторных условиях оказалось, что лучше всего эти клещи разводятся на самих водяных крысах, особенно на маленьких крысятах или старых самцах.

Для лабораторного культивирования точного числа клещей по заданной программе была модифицирована влажная камера Нельзиной.

L. muris — очень гигрофильный вид. При содержании в указанных камерах клещи погибают в большом количестве от недостатка влажности. При ежедневном смачивании ватно-марлевой пробки камеры кипяченой водой отход уменьшается. Оптимальная температура при содержании *L. muris* в камерах равна 10—15°. Манипулирование с клещами сильно затрудняется тем, что они скопляются у пробки камеры. При замене в камере фильтровальной бумаги шерстью водяной крысы клещи охотно прячутся в ней; это облегчает открывание камеры.

Питаются *L. muris* одинаково охотно кровью и лимфой водяных крыс.

Вопрос о возможности распространения туляремии этим клещом среди зверьков других видов не ставился из-за из-

вестной приуроченности *L. muris* к водяной крысе. Однако это не совсем так. В период высокой численности водяных крыс *L. muris* регулярно встречается на зверьках других видов. В качестве иллюстрации приводим табл. 6, в которой сведены результаты очесов 621 зверька (11 видов).

Таблица 6

Встречаемость *L. muris* Ljungh. на зверьках различных видов

Виды зверьков	Колич. осмотренных зверьков	Колич. снятых *L. muris*
Узкочерепные полевки	51	9
Сибирские красные полевки	39	7
Рыжие полевки	15	5
Полевки-экономки	12	4
Полевые мыши	235	7
Мыши-малютки	25	6
Землеройки *Sorex*	126	5
Хомяки обыкновенные	84	23
Колонки	3	15
Горностаи	15	26
Ласки	12	17
Итого	621	153

L. muris может участвовать в распространении туляремийной инфекции среди зверьков других видов в том случае, если он нападает на них и прокалывает кожу. Нахождение же клеща в шерсти зверька еще не свидетельствует о его кровососании. Для выяснения этого вопроса мы подсаживали в стеклянной кормилке по 20 самок *L. muris* на одного кролика, двух полевых мышей, двух красных полевок и одну землеройку. Во всех случаях были получены одинаковые результаты: 35—40 *мин* клещи бегают по стенкам кормилки и коже зверька, после чего некоторые останавливаются, прокалывают кожу и начинают сосать кровь. У молодых слабо хитинизированных самок, которые и брались в опыт, через лупу было видно начало поступления крови. Едва начав сосать, клещи вытаскивали хоботок из кожи неспецифического хозяина и продолжали бегать по стенкам кормилки. Следовательно, *L. muris* нападает на неспецифических хозяев и прокалывает их кожу. Известно, что все кровососущие членистоногие, в том числе и клещи, проколов кожу хозяина, прежде всего вводят в ранку слюну с дифибринирующими веществами, препятствующими свертыванию, после чего начинают сосать кровь. Именно в слюнных железах кровососов концентриру-

ются возбудители трансмиссивных болезней, передаваемые ими при кровососании. Возможно, слюна вводится периодически и во время кровососания. Это доказано у иксодовых клещей, но маловероятно у гамазовых, ввиду быстроты их насыщения. Разовое питание *L. muris* на водяной крысе продолжается всего 2—4 *мин.* Очевидно, основное количество слюны вводится клещом в период между проколом кожи и началом сосания. Поскольку *L. muris* нападают на неспецифических хозяев, прокалывают их кожу и пытаются сосать, имеется потенциальная возможность заражения зверьков. Это, в сочетании с частой встречаемостью *L. muris* на неспецифических хозяевах, заставляет предполагать, что *L. muris* способен распространять туляремию не только среди популяции водяных крыс, но и среди других видов зверьков, обитающих в данном ландшафте.

При снятии шкурок водяных крыс наблюдается массовое наползание эктопаразитов и прежде всего *L. muris* на человека.

Возможность передачи туляремийной инфекции людям опять-таки зависит от того, нападает ли *L. muris* на человека и способен ли он проколоть его кожу. Для выяснения этого вопроса мы на себе ставили аналогичный опыт: на кожу предплечья под стеклянную кормилку было помещено 10 самок *L. muris*. В течение 43 *мин* они бегали, после чего 3 из них остановились, прокололи кожу (явное ощущение укуса); вскоре у 2 клещей удалось заметить поступление крови. Третья самка попала, по-видимому, в лимфатический сосуд. Сразу после начала сосания клещи выдернули хоботки и вместе с другими стали бегать по коже руки и стенкам кормилки. Иными словами, наблюдалась та же картина, что и при попытке накормить *L. muris* на кролике, мыши, землеройке и т. д.

Проведенный опыт доказывает, что *L. muris* нападает на человека, прокалывает его кожу и вытаскивает хоботок только после начала поступления крови. Это позволяет предполагать, что *L. muris* может при массовых нападениях заразить туляремией и человека. С другой стороны, единичные укусы гамазидами с введением минимальных доз инфицирующего материала, возможно, играют роль вакцинации В литературе постоянно встречаются указания о невосприимчивости местного населения к природноочаговой инфекции, распространенной в данной местности. Известен факт этого явления, но неизвестен его механизм. Логично предположить, что одним из путей «проэпидемичивания» может явиться получение возбудителя в микродозах при единичных укусах гамазовых клещей.

Выводы

1. Изучена фауна гамазовых клещей водяных крыс в северной лесостепи Западной Сибири в период высокой численности последних. При обработке 1287 водяных крыс и 48 их гнезд получено 30 438 гамазид, относящихся к 29 таксономическим единицам, и, кроме того, представители *Oribatei, Trombiculinae, Labidophorinae,* гр. *Listrophoroidea.*

2. Гамазовые клещи на водяных крысах и в их гнездах образуют сложный биоценоз, экологически различные виды которого связаны между собой трофически и со зверьком в течение всей жизни по линиям питания, обитания и расселения.

3. Водяная крыса — наиболее заклещевленный зверек: индекс обилия у нее — 25, в то время как у других грызунов и землероек данной местности — 3—2. Наиболее заклещевлены старые самцы; несколько меньше — опушенные, но еще не покинувшие материнского гнезда крысята и кормящие самки; затем — взрослые, активные в половом отношении самцы. В меньшей степени заражены клещами неполовозрелые крысята, покинувшие родительское гнездо. Эти различия в заклещевленности, очевидно, связаны с образом жизни и повадками каждой группы.

4. Гамазиды покидают хозяина далеко не сразу после его гибели. Сборы гамазид со зверьков, пойманных разными способами (капканы, цилиндры, давилки, живоловки; при осмотре их дважды в сутки), оказались в количественном отношении одинаковыми, что свидетельствует о возможности использования для сбора гамазид различно добытых зверьков.

5. При изучении гамазовых клещей, обитающих в гнездах водяных крыс, добытых в разных стациях, установлена эвритопность *Hl. glasgowi* и *Hg. ambulans,* чем и объясняется их широкое распространение. Клещи сем. *Parasitidae* и *E. stabularis* многочисленнее в умеренно влажных гнездах, тогда как клещи сем. *Ascaidae* явно предпочитают влажные гнезда в болотных кочках. Установлено, что развитие *L. muris* может проходить не только в шерсти хозяина, но и в его гнездах под болотными кочками, когда там находятся голые крысята..

6. Лабораторные разведения *L. muris* удобнее всего проводить на крысятах или на старых водяных крысах. Непродолжительное индивидуальное содержание возможно при температуре +10—+15° в модифицированных влажных камерах Е. Н. Нельзиной.

7. В период высокой численности водяных крыс *L. muris* в значительных количествах встречаются и на зверьках других видов. Доказано, что *L. muris* пытается и способен прокалывать их кожу, выдергивает хоботок из кожи неспецифического хозяина только после начала поступления крови. Все переносчики трансмиссивных заболеваний вносят инфекцию в тело хозяина со слюной, которая вводится перед всасыванием крови. Установленные попытки сосать кровь неспецифического хозяина свидетельствуют о потенциальной возможности *L. muris* передавать туляремию не только внутри популяции водяных крыс, но и другим видам.

8. Установлено, что *L. muris* нападает на человека и способен прокалывать его кожу. По-видимому, при массовых покусах *L. muris* возможно заражение человека туляремией, а при единичных, наоборот, вероятна его естественная иммунизация.

ЛИТЕРАТУРА

Алифанов В. И., Закоркина Т. Н., Нецкий Г. И., Федоров В. Н. Экспериментальные данные к вопросу о роли гамазовых клещей в передаче вируса клещевого энцефалита и омской геморрагической лихорадки. «Мед. паразитология и паразитарные болезни», вып. 1, 1961.

Давыдова М. С. Гамазовые клещи в районе строительства Красноярской ГЭС. В кн.: «Природная очаговость болезней и вопросы паразитологии». Изд. АН Каз. ССР, Алма-Ата, 1961.

Дубов А. В. Исследование метода тканевых культур для дифференциации вирусов группы клещевого энцефалита. Тез. докл. межобл. науч.-практ. конф. по вопросам изучения болезней с природной очаговостью (клещевой энцефалит, клещевой сыпной тиф, лихорадка Ку). Иркутск, 1961.

Земская А. А. Гамазовые клещи в очаге Ку-лихорадки в районе залежных и целинных земель Северного Казахстана. Тез. докл. X совещ. по паразитологическим проблемам, 1957.

Левкович Е. Н. и Тагильцев А. А. К вопросу о роли гамазовых клещей в циркуляции вируса клещевого весенне-летнего энцефалита в природных очагах. «Мед. паразитология и паразитарные болезни», вып. 3, 1956.

Максимов А. А. Фауна млекопитающих в природных очагах туляремии Западной Сибири и роль водяной крысы как основного эпидемически опасного вида грызуна в этих очагах. В кн.: «Водяная крыса и борьба с ней в Западной Сибири», Новосибирск, 1959.

Нельзина Е. Н. и Романова В. П. Способ передачи туляремийного микроба (*B. tularense*) гамазовыми клещами. Докл. АН СССР, нов. сер., № 1, 1951.

Нельзина Е. Н. и Барков И. П. Носительство туляремийного микроба (*B. tularense*) некоторыми видами гамазовых клещей в естественных условиях. Докл. АН СССР, нов. сер., № 4, 1951

Нельзина Е. Н., Липец Е. И. К роли гамазовых клещей в эпизоотологии туляремии. «Мед. паразитология и паразитарные болезни», вып. 6, 1952.
Полтев В. И. и Гриценко И. Н. Получение вирулентных бактерий для борьбы с водяной крысой (*Arvicola terrestris* L.). «Изв. СО АН СССР», 1961, № 6.
Сюзюмова Л. М. К эпизоотологической характеристике популяций грызунов Южного Зауралья Автореф. дисс., Ин-т биологии УФАН СССР, Свердловск, 1959.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
ТРУДЫ БИОЛОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА
Выпуск 10 1963

М. С. ДАВЫДОВА, И. Н. ГРИЦЕНКО

ОБ ИЗМЕНЧИВОСТИ ВЗАИМООТНОШЕНИЙ МЕЖДУ КЛЕЩАМИ И ВОЗБУДИТЕЛЯМИ ПРИРОДНООЧАГОВЫХ ИНФЕКЦИЙ

Известно, что клещи являются переносчиками многих вирусных и бактериальных инфекций. Известно также, что взаимоотношения возбудителей и клещей многообразны. При наибольшей адаптации возбудитель, попав с кровью хозяина в организм клеща, проникает сквозь стенку кишечного тракта в гемолимфу, разносится с ней по всему телу, имбибирует слюнные железы и гонады. В этом случае клещи являются длительными носителями данного возбудителя, передают его через укус восприимчивому организму (животному или человеку) и трансовариально своему потомству. Такая полная адаптация установлена для ряда возбудителей природноочаговых инфекций и определенных видов клещей. Примером может служить возбудитель клещевого энцефалита и клещ *Ixodes persulcatus* P. Sch. (Е. Н. Павловский, 1940).

При менее совершенной адаптации затруднено проникновение возбудителя в гонады клеща, а значит, и его трансовариальная передача. Примером может служить туляремия и клещ *Dermacentor pictus* Herm. (Н. Г. Олсуфьев, Г. П. Руднев, 1960). При еще менее тесной адаптации возбудитель, длительно существуя и размножаясь в кишечнике клеща, переходит трансфазно, но не способен проникать в гемолимфу клеща. Такова связь возбудителя чумы и клеща *Rhipicephalus schulzei* Ol. (Е. Н. Нельзина с соавторами, 1960). Наконец, при отсутствии взаимной адаптации клещи или быстро освобождаются от возбудителя, или наблюдается их повышенная смертность. Пример — возбудитель чумы и клещи *Hyalomma scupense* P. Sch. и *Dermacentor marginatus* Sulz. (Е. Н. Нельзи-

на с соавторами, 1960). Таковы закономерности взаимоотношений клещей и возбудителей природноочаговых инфекций, известные в настоящее время. Однако обращают на себя внимание многочисленные случаи, когда исследователи, изучая одни и те же природноочаговые инфекции и, в частности, взаимоотношения между одними и теми же возбудителями и переносчиками, приходят к различным выводам. Например, Е. Н. Левкович и А. А. Тагильцев (1956), работая в активном очаге клещевого энцефалита, обнаружили там спонтанно зараженных гамазовых клещей и установили, что они долго носят в себе вирус энцефалита и передают его через укус. А. А. Земская и А. А. Пчелкина (1959) в другом очаге клещевого энцефалита исследовали большое количество гамазид, в том числе и те виды, с которыми работали Е. Н. Левкович и А. А. Тагильцев, и спонтанно зараженных гамазид не обнаружили. Эти авторы считают роль гамазид в циркуляции вируса в природе недостаточно выясненной.

Спорен вопрос и о позиции возбудителя в клещах. Прежде всего это касается туляремийного микроба. Американские исследователи Паркер и Спансер, Франсис и Паркер, Джелсон (цитировано по В. Г. Петрову, 1962) уверенно пишут о трансовариальной передаче возбудителя туляремии клещами *Dermacentor*. Романова, Боженко, Толстухина и др. (цитировано по В. Г. Петрову, 1962) тоже указывают на получение у клещей трансовариальной передачи. Н. Г. Олсуфьев и его сотрудники, признавая в настоящее время трансфазную передачу микроба и его размножение в клещах *Dermacentor*, полностью отвергают возможность трансовариальной передачи, и все полученные ими же ранее случаи относят за счет технических погрешностей. В. Г. Петров (1962) посвятил специальную работу доказательству невозможности трансовариальной передачи туляремийного микроба клещами.

Чем же объяснить разнобой в получаемых результатах? При анализе противоречивых работ мы обнаружили, что условия проведения экспериментов далеко не одинаковы. Различна прежде всего вирулентность возбудителей и она не принималась во внимание при выяснении позиции возбудителя той или иной инфекции в том или ином клеще. Учитывался только вид клеща и вид возбудителя.

Мы поставили серию опытов по выяснению позиции возбудителя эризипеллоида в клеще *D. pictus* в зависимости от вирулентности возбудителя.

Эризипеллоид (септицемия мышей) широко распространен среди различных групп животных, известен как природноочаговая инфекция. В частности, Н. Г. Олсуфьев и Т. Н. Дунаева (1951) выделили эризипеллоид от восьми ви-

дов мелких млекопитающих, кроме того, десять штаммов было выделено от клещей *D. pictus*.

Ни в одном случае авторам не удалось получить у клещей ни трансфазной, ни, тем более, трансовариальной передачи этого возбудителя, поэтому они считают сомнительным регулярное участие *D. pictus* в циркуляции эризипеллоида в природе.

Штамм эризипеллоида, с которым проводились наши эксперименты, был выделен И. Н. Гриценко в 1959 г. в Новосибирской области от водяных крыс. Летальная доза этого штамма для водяных крыс оказалась равной 1,0—1,5 *мл* при титре 500 млн. живых бактерий в 1 *мл* бульона. Смерть крыс наступала обычно на четвертые — шестые сутки после заражения. Нами была проведена серия опытов по выяснению позиции этого штамма в клещах *D. pictus*. Для экспериментов брались здоровые водяные крысы, выдержанные в виварии 21 день. Заражение их проводилось подкожно суточной бульонной культурой эризипеллоида. Клещи всех стадий кормились на спинке водяных крыс под колпачком. Водяные крысы с клещами содержались в клетках — фиксаторах, которые ограничивали движение животных и исключали возможность срывания колпачков и скусывания клещей. На водяных крысах, зараженных этим штаммом эризипеллоида, были накормлены самки клещей *D. pictus*. От них получены личинки, часть которых была накормлена на здоровых водяных крысах, а из другой части приготовлена на физиологическом растворе суспензия, которая по 1 *мл* вводилась здоровым водяным крысам подкожно. Все водяные крысы остались здоровыми в течение 15 дней, после чего были забиты и подвергнуты патологоанатомическому и бактериологическому исследованию. В подкожной клетчатке, лимфатических узлах, паренхиматозных органах и желудочно-кишечном тракте видимых патологических изменений не обнаружено. При бактериологическом исследовании органов и тканей эризипеллоида не выделено. Результаты этого опыта подтвердили данные Н. Г. Олсуфьева и Т. Н. Дунаевой (1951). Штамм эризипеллоида с низкой вирулентностью трансовариально клещами *D. pictus* не передается.

Представлялось интересным выяснить, изменится ли в клеще позиция возбудителя при повышении вирулентности последнего. Для этого мы усилили вирулентность этого штамма 25 последовательными пассажами через водяных крыс, после чего летальная доза его стала равной 0,05—0,1 *мл* при том же титре, т. е. вирулентность штамма возросла в 15—20 раз.

Этим усиленным штаммом были подкожно заражены водяные крысы и на них накормлены самки *D. pictus*. Часть из

этих клещей, полунапившихся, выдерживалась в течение месяца при температуре 5—10°, после чего были докормлены на здоровых водяных крысах. На пятый-шестой день после присасывания клещей крысы пали с характерной клинической картиной эризипеллоида и последующим выделением исходного штамма. Таким путем была установлена способность клеща *D. pictus* длительное время, не менее месяца, сохранять штамм эризипеллоида с высокой вирулентностью и передавать его при кровососании здоровому животному. В дальнейшем был поставлен следующий опыт. Самки *D. pictus* были накормлены на зараженных усиленным штаммом эризипеллоида водяных крысах. Полученные от них личинки кормились на здоровых водяных крысах. Последние заболели и пали от эризипеллоида на 5-й день с начала кормления. Из части этих личинок путем биопробы на белых мышах была выделена исходная культура. Часть личинок была оставлена. Они перелиняли на нимф, которые также оказались инфицированными. Эти нимфы были посажены на здоровых водяных крыс, которые погибли от эризипеллоида на 4—5-й день после начала опыта. Тем самым установлена следующая за трансовариальной трансфазная передача клещами этого возбудителя.

Проведенные опыты свидетельствуют о том, что усиленный штамм эризипеллоида способен длительное время сохраняться в клеще *D. pictus*, передаваться им через укус, а также трансовариально — потомству и переходить по стадиям метаморфоза. Из полученных результатов видно, что наряду с повышением вирулентности штамма изменяется и его позиция в организме клеща. Усиленный штамм не только длительно сохраняется в нем, но и получает способность проникать в лимфу, в слюнные железы и яичники, без чего невозможно было бы заражение свежих животных при кровососании клещей и передача возбудителя трансовариально.

Наши эксперименты показывают, что взаимоотношения между клещами и возбудителями динамичны. Эти взаимоотношения могут изменяться в зависимости от состояния компонентов паразитарной цепи и, в частности, от вирулентности возбудителя, которая бывает различной в начале, в разгаре и в конце эпизоотического процесса. Конечно, нельзя полученные в наших экспериментах результаты механически переносить на различных возбудителей. В каждом конкретном случае необходимы специальные исследования. Однако идея изменения позиции возбудителя в переносчике может быть верной для ряда инфекций.

При рассмотрении с этих позиций вопроса о взаимоотношении туляремийного микроба и клеща необходимо учесть

следующее: туляремиологи еще не могут достаточно точно определять вирулентность туляремийного микроба, особенно, так сказать, в ее «верхнем регистре». Определение вирулентности различных штаммов по содержанию в микробных телах гексозамина слишком громоздко и не решает вопроса полностью. Определение же вирулентности по минимальной летальной дозе для различных животных — довольно грубый метод. Как известно, в настоящее время туляремийные штаммы изучаются одновременно на белых мышах, морских свинках, белых крысах и кроликах. Минимальная летальная доза обычного очагового штамма для белых мышей и морских свинок по стандарту мутности чаще всего равна одной микробной клетке, для белых крыс — 100 млн.— 1 млрд. микробных клеток и для кроликов — 1—10 млрд. микробных клеток. Слишком велики интервалы у этих эталонных животных. Что же происходит между ними — фактически неизвестно. С другой стороны, на примере эризипеллоида видно, что увеличение вирулентности всего в 15—20 раз в корне меняет позицию возбудителя в клеще. Невозможность с такой точностью определять изменения вирулентности туляремийного микроба, очевидно, и является причиной разноречивости получаемых результатов. Стремясь доказать невозможность трансовариальной передачи туляремийного микроба клещами, В. Г. Петров этого не учитывает. Он указывает просто: «Исходный штамм был достаточно высоко вирулентным — минимальная летальная доза равна 1 микробной клетке для белой мыши». Этого, очевидно, недостаточно. По-видимому, дело в том, что этот микроб получает возможность передаваться клещами трансовариально только у очень высоковирулентных штаммов. Известно, что американская разновидность микроба *Francisella tularensis tularensis* более патогенна для человека и животных, чем наша палеоарктическая *Francisella tularense palaearctica.* Не поэтому ли американскими исследователями столь регулярно наблюдается трансовариальная передача этого микроба клещами? С другой стороны, в работе О. С. Емельяновой (1962) приведено высказывание Т. Н. Дунаевой о том, что у туляремийных штаммов с низкой вирулентностью типа вакцинных чрезвычайно трудно получить передачу по ходу метаморфоза клеща.

Эти косвенные данные свидетельствуют, по-видимому, о том, что и у туляремийного микроба наблюдается эта же закономерность, т. е. изменение позиции в клеще в зависимости от вирулентности.

Необходимы по этому вопросу специальные точные и объективные эксперименты с туляремийными штаммами заведомо резко различной вирулентности.

Мы считаем, что при изучении возможной роли клещей в распространении той или иной инфекции целесообразно оперировать и со штаммами низкой вирулентности и со штаммами, усиленными последовательными пассажами на восприимчивых животных. Это повторяет положение в природном очаге в разные фазы эпизоотического процесса и выявляет возможные варианты позиций возбудителя в клеще, а, следовательно, наиболее полно и роль клещей. Однако высокая вирулентность возбудителя сама по себе еще вовсе не означает его способность проникать из кишечника клеща в его гемолимфу.

Мы проделали аналогичные с только что изложенными опыты с возбудителями крысиного тифа — бактериями Исаченко, которые обладают высокой вирулентностью и высоко патогенны для мышевидных грызунов. Этот возбудитель, как известно, был первоначально выделен Б. Л. Исаченко от амбарных крыс и предложен этим автором для микробиологической борьбы с амбарными крысами. Этот крысиный тиф эволюционно не связан в своем распространении с иксодовыми клещами. Как и в первом случае, мы кормили клещей *D. pictus* на больных крысах. Нам ни в одном случае не удалось установить длительного сохранения этого штамма в клеще и передачи его здоровому животному через укус. Не удалось также получить трансфазной и трансовариальной передачи этого возбудителя. Следовательно, без адаптации к клещу возбудитель даже с очень высокой вирулентностью не способен проникать из кишечного тракта в гемолимфу.

ЛИТЕРАТУРА

Вышелесский С. Н. Частная эпизоотология. М., 1948.

Емельянова О. С. Изменчивость микроба туляремии в естественных условиях. «Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунологии», 1962, № 4.

Земская А. А., Пчелкина А. А. Гамазовые клещи в очаге клещевого энцефалита в Калининской области. В кн.: «10-е совещание по паразитологическим проблемам», вып. 2. М.—Л., 1959.

Исаченко Б. Л. О новом патогенном для крыс бацилле. «Изв. Мин. земледелия и гос. имущества», 1898, № 20.

Коляков Я. Е. Ветеринарная микробиология. М., 1960.

Левкович Е. Н., Тагильцев А. А. К вопросу о роли гамазовых клещей в циркуляции вируса клещевого весенне-летнего энцефалита в природных очагах. «Мед. паразитология и паразитарные болезни», 1956, № 3.

Нельзина Е. Н. и др. Материалы к роли *Rhipicephalus schulzei (Ixodides Parasitoformes)* в природных очагах чумы. «Мед. паразитология и паразитарные болезни», 1960, № 2.

Олсуфьев Н. Г., Дунаева Т. Н. Об эпизоотии рожистой инфекции (эризипеллоида) среди грызунов и насекомоядных. «Вопросы краевой общей эксперимент. паразитологии и мед. зоологии», т. 7. М., 1951.

Олсуфьев Н. Г. и Руднев Г. П. Туляремия. М., 1960.
Павловский Е. Н., Соловьев В. Д. Экспериментальное исследование над циркуляцией вируса клещевого энцефалита в организме клеща — переносчика *(Ixodes persulcatus)*. Архив биол. наук, т. 59, вып. 1-2, 1940.
Петров В. Г., Олсуфьев Н. Г. О размножении *Bacterium tularense* в клещах *Dermacentor pictus* в процессе их метаморфоза. «Вопросы краевой общей эксперимент. паразитологии и мед. зоологии», т. 8, М., 1953.
Петров В. Г. О трансовариальной передаче возбудителя туляремии у клещей *Dermacentor marginatus* Sulz. «Журнал мед. паразитология и паразитарные болезни» 1962, № 1.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
ТРУДЫ БИОЛОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА
Выпуск 10 1963

А. И. СИДОРЕНКО

НЕСПОРОНОСНЫЕ БАКТЕРИИ В БОРЬБЕ С ПОЧВЕННЫМИ ВРЕДИТЕЛЯМИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

В Западной Сибири первоочередной и наиболее важной работой по уходу за посевами свеклы является борьба с вредителями. И. И. Мечников впервые в России в 1879 г. применил культуры микроорганизмов для борьбы с личинками свекловичного долгоносика *Bothynoderes punctiventris* Germ. В лабораторных условиях, а также в почвенных садках, поставленных в поле, удалось заразить личинок свекловичного долгоносика культурой грибка *Oospora destructor*.

В 1900—1904 гг. опыты были повторены И. Даничем и К. Визе в полевых условиях. Результаты оказались неопределенными.

В 1924—1925 гг. М. И. Линдеман на Мироновской опытной станции произвел опыты заражения личинок жука-долгоносика зеленой и красной мюскардиной. Через год был отмечен некоторый рост красной мюскардины, применение же культуры зеленой мюскардины оказалось малоэффективным.

В 1930 г. В. П. Поспелов выделил из больных гусениц лугового мотылька штамм *B. prodigiosum*, оказавшийся весьма вирулентным при кормлении гусениц лугового мотылька *Loxostege sticticalis* L., капустной белянки *Pieris brassicae* L. и кукурузного мотылька *Pyrausta nubilalis* Hb. кормом, смоченным водной эмульсией бактерий.

В 1936 г. в Кировабадском микробиологическом институте была получена культура *B. prodigiosum*, патогенная для хлопковой совки *Chloridea obsolata*.

В 1940 г. К. П. Бельтюкова и Б. В. Романевич выделили из личинок, пораженных красной гнилью, культуру пигментной

бактерии, идентичной *B. prodigiosum*. Им удалось также выделить из личинок культуру другого пигментного микроорганизма, который они рассматривали как новый патогенный для личинок вид и назвали его *B. cleonusum*.

В 1940—1941 гг. нами совместно с В. С. Деркач и М. Г. Гайдамака был разработан бактериальный метод борьбы со свекловичным долгоносиком в условиях Харьковской области. Мы установили патогенность *B. prodigiosum* пигментного и непигментного штаммов, а также одного штамма паратифозной бактерии, дававшей полную гибель личинок и жуков. Однако дальнейшие опыты с этой культурой были оставлены ввиду возможной патогенности ее для животных и человека.

По-видимому, применение бактериальных культур является методом, заслуживающим внимания в деле борьбы с почвенными вредителями сельскохозяйственных культур.

Существующие способы уничтожения свекловичного долгоносика в основном рассчитаны на истребление жука в весенний период. Меры борьбы с этим вредителем в других стадиях (яйцо, куколка, личинка) совершенно не разработаны. А между тем свекловичный долгоносик, несмотря на ежегодное уничтожение механическими и химическими способами, быстро восстанавливает свои потери. Это обусловлено неуязвимостью его личинок, живущих в почве на корнях свеклы. Однако личинки жука-долгоносика, по-видимому, наиболее лабильны к инфекции. Поэтому большой интерес представляет разработка биологического метода борьбы с личинками свекловичного долгоносика путем использования возбудителей грибных и бактериальных заболеваний, иногда вызывающих в природных условиях массовую гибель вредителей сахарной свеклы.

В Центральной Кулунде в 1957—1959 гг. нами была изучена микрофлора взрослого жука-долгоносика *Bothynoderes foveicollis* Iebler и его личинки. Мы применили искусственное инфицирование жуков и личинок пигментным и непигментным штаммами *B. prodigiosum* с целью испытания их патогенности и изучили приживаемость *B. prodigiosum* в условиях каштановых почв. Объектами исследования являлись личинки и взрослые жуки-долгоносики: живые, больные и погибшие. Материалы для исследований мы брали в Алтайском крае.

Методика исследования личинок. Личинки обмывались в трех пробирках со стерильной водой; полость тела вскрывалась стерильными ножницами, содержимое полости сеялось на чашки Петри с МПА и делались нативные мазки для микроскопии.

Методика исследования жуков. Жуки погружались в спирт на 1—2 *мин*, затем спирт обжигался, полость

Таблица 1

Культуральные и биохимические данные *B. prodigiosum*

Культура	Бульон	Картофель	Желатин	Индолообразование	Гидролиз крахмала	Переход нитратов в нитриты	Лакмус — молоко	H_2S	Видоизменения среды Чапека		Среда Гисса				
									с аспарагином	без аспарагина	лактоза	глюкоза	маннит	мальтоза	сахароза
B. prodigiosum типичный	Муть, осадок, пленка на поверхности	Красный блестящий налет	Разжижение	Не образует	Нет	+	Щелочь	+	Обильный рост	Нет роста	—	+	+	+	+
B. prodigiosum непигментный	То же	Серовато-белый налет	Разжижение	Не образует	Нет	+	Кислота, затем редукция	+	Обильный рост	Обильный рост	—	+		+	+

тела вскрывалась по длиннику. Из гемолимфы и содержимого кишки делались нативные мазки и посевы на чашки с МПА. Было исследовано 25 личинок и 29 взрослых жуков. В результате изучения микрофлоры жуков-долгоносиков и их личинок мы выделили и бактериологически охарактеризовали свыше 15 споровых и аспорогенных бактериальных видов: *Ps. fluorescens, Ps. nonliquefaciens, Ps. centrifugans, Ps. calciprecipitans, B. prodigiosum, B. coli, B. lactis aerogenes, B. faecalis alcaligenes, B. proteus, Staphilococcus albus, Enterococcus citreus, Bac. subtilis, Bac. mesentericus, Bac. megatherium, Sarcina alba.* Кроме указанной микрофлоры, была обнаружена непигментная раса *B. prodigiosum.*

Интересно при этом отметить, что непигментный штамм *B. prodigiosum* был выделен нами от больных или погибших личинок, окрашенных иногда в коралловый цвет. Штамм проверялся в нескольких опытах на живых и здоровых личинках в следующих условиях: в горшках с сахарной свеклой была отрыта земля, корень растения слегка травмировался легким соскабливанием и возле него были положены личин-

ки. Они прикрывались землей, предварительно зараженной эмульсией непигментного штамма *B. prodigiosum.*

Через 7—8 дней личинки извлекались из земли. К этому сроку, как правило, они оказывались мертвыми. Нативные мазки из полости тела указывали на общее заражение, аналогичное заражению у личинок, погибших в естественных условиях. При бактериалогическом исследовании обнаруживался непигментный штамм *B. prodigiosum* в чистой культуре. Контрольные личинки давали незначительный падеж.

Бактериологическое исследование погибших контрольных и живых личинок обычно давало рост стафилококка, энтерококка споровых палочек типа *Proteus.*

Колонии на простом МПА были белого с сероватым оттенком цвета, довольно плотные, мало просвечивающие, слегка опалесцирующие. Центр более плотный, края истонченные. В мазке из агаровой культуры наблюдались полиморфные палочки — от коккобацилл до палочек длиною 3—4 *мк*, по Граму, они не окрашивались. Подвижны. Спор не образовывали.

Табл. 1 дает представление о культуральных и биохимических особенностях выделенного нами непигментного штамма *B. prodigiosum.*

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА КУЛЬТУРУ *B. PRODIGIOSUM*

Необходимо было испытать пригодность *B. prodigiosum* для целей полевого заражения жуков-долгоносиков и их личинок. Поэтому нас интересовала устойчивость выделенных от личинок и жуков непигментных штаммов *B. prodigiosum,* а также (для сравнения) музейных штаммов к различным физическим факторам: высушиванию, замораживанию, оттаиванию и влиянию ультрафиолетовых лучей.

Густая бактериальная эмульсия высушивалась с песком при 35°, а также на стеклянном листе. Нагревание производилось в эмульсии стандартом в 1 млрд. в пределах 40—55°, замораживание — при —10° в течение 24 *ч*, последующее оттаивание — при температуре +16°.

Бактерии, смешанные с землей, смоченные водной эмульсией (5 млрд. густоты), высушивались на стекле и облучались кварцевой лампой. Расстояние препарата от горелки — 80 *см*. Отвивки во всех случаях делались на косой агар. Таким образом исследовалось влияние ультрафиолетовых лучей.

Результаты испытаний показали, что все штаммы выдерживали нагревание при 50° в течение 30 *мин*. После трехкратного замораживания и оттаивания в 0,45% NaCl все штаммы

оказались вполне жизнеспособными. Отвивки высушенных бактерий через 3 месяца выявили их полную жизнеспособность.

В табл. 2 приведены данные о влиянии ультрафиолетовых лучей на *B. prodigiosum*.

Таблица 2

Влияние ультрафиолетовых лучей на *B. prodigiosum*

Штамм	Характер среды	Экспозиция в минутах						
		1	2	3	5	10	15	30
B. prodigiosum, непигментный, вариант № 1	Смешанная с землей	+	+	+	+	+	+	+
	Водная эмульсия	+	+	+	+	+	+	+
	Высушенная на стекле	+	+	+	+	+	+	—
B. prodigiosum, пигментный, вариант № 1	Высушенная на стекле	+	—	—	—	—	—	—
B. prodigiosum, музейный штамм № 1	Смешанная с землей	+	+	+	+	+	+	+
	Водная эмульсия	+	+	+	+	+	+	+
	Высушенная на стекле	+	+	—	—	—	—	—

Из табл. 2 видно, что земля надежно защищает бактерии от действия ультрафиолетовых лучей. Водная эмульсия, возможно, вследствие защитного действия водяных паров тоже оказалась стойкой к ультрафиолетовым лучам. Эмульсия белых непигментных вариантов, высушенная на стекле, оказалась стойкой в течение 15 *мин.* Пигментные же варианты бактерий в высушенном состоянии, вероятно, вследствие фотодинамического действия пигмента были очень нестойкими к ультрафиолетовым лучам и погибли через 1—2 *мин.*

Капилляроактивность определялась по способу Фридбергера на полосках фильтровальной бумаги. Опыт показал большую капилляроактивность у белых вариантов *B. prodigiosum*. Возможно, что этот факт будет иметь свое значение при заражении почвы.

Определялась также резистентность жуков-долгоносиков к парэнтеральному заражению *B. prodigiosum*. Мы установили, что даже небольшие количества бактерий (примерно 10 микробных тел), введенные тонкой иглой в полость тела под третий сегмент, вызывают смертельную септицемию у всех опытных жуков.

Аналогичные опыты с культурами *Ps. fluorescens*, *Ps. pyocyaneum* дали меньший процент гибели жуков (смертность равнялась 70%).

Серологические свойства непигментного варианта *B. prodigiosum* определялись нами совместно с М. Г. Гайдамака.

При иммунизации кроликов культурами непигментного штамма были получены специфические агглютинирующие сыворотки с титром до 1 : 12000, после чего проводилось серологическое изучение выделенных штаммов в количестве 10. Параллельно ставились контрольные опыты реакции агглютинации с 6 музейными штаммами *B. prodigiosum*, чем была доказана серологическая специфичность выделенных штаммов (табл. 3).

Следует отметить удавшийся опыт диссоциации некоторых непигментных штаммов на белый и красный варианты. Этот опыт подтверждает наше предположение о том, что выделенная культура является непигментным вариантом *B. prodigiosum*, образовавшимся в результате жизни в условиях природы и подвергшимся действию различных физических факторов.

В наших опытах расщепление на белый и красный варианты произошло после проведения 3 непигментных штаммов (№ 1, 3 и 27) через организм жука при парэнтеральном введении. Та-

Таблица 3

Серологические данные различных вариантов

Культура	Разведение сыворотки									Контроль культуры
	1:100	1:200	1:400	1:800	1:1600	1:3200	1:6400	1:12800	1:25600	
B. prodigiosum, непигментный вариант № 3	++++	++++	++++	++++	+++	+++	++	+	0	0
» № 12	++++	++++	++++	++++	+++	++	++	+	0	0
» № 27	++++	++++	++++	+++	+++	++	+	0	0	0
Штамм № 3, диссоциированный пигментный вариант	+++	++	+	0	0	0	0	0	0	0
B. prodigiosum, непигментный, вариант № 7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B. prodigiosum, типичный пигментный, музейный штамм № 1	++	+	0	0	0	0	0	0	0	0

++++ — сильная агглютинация; +++ — средняя; ++ — слабая; + — едва заметная; 0 — отсутствует.

кая же диссоциация наблюдалась при облучении культуры штамма № 12 ультрафиолетовыми лучами. Надо отметить, что штамм № 3 был выделен из личинки, погибшей от красного бактериоза, но он оставался бесцветным при пересевах на средах вплоть до проведения через организм жука. По Bertarelli, способность образовывать пигмент у *B. prodigiosum* вновь появлялась после проведения через организм животного. Наши опыты по проведению непигментных культур через мышей и свинок не свидетельствовали о возвращении пигментообразующей способности, и только пассажи через жука дали положительный результат.

Дальнейшая работа показала, что образование пигмента на обычном МПА непостоянно по своей интенсивности. При росте же на свекло-пептонном агаре пигментные варианты выделенных культур и *B. prodigiosum* (музейный штамм) дали чрезвычайно сильное образование пигмента от кроваво-красного до малинового оттенка. Интенсивному образованию пигмента в этом случае способствовал пектин, при варке свеклы переходящий в раствор.

Пектин является смесью арабина и магниевой соли пектиновой кислоты. Магний (в виде неорганической соли серной кислоты), прибавляемый нами в МПА, не усиливал пигментообразование. Пектин же, содержащий органическую соль магния, прибавляемый в количестве 2,5% к МПА, давал ярко окрашенные культуры и хорошее пигментообразование. Такой же результат получен при прибавлении 1% глицерина к МПА.

Из табл. 3 видно, что диссоциированные варианты ведут себя серологически совсем иначе, чем исходные штаммы: они стали близкими к типичным музейным.

Нами был проведен опыт заражения жуков-долгоносиков путем скармливания листьев свеклы, опрысканных эмульсией непигментного варианта *B. prodigiosum* (5—10 млрд. стандарта). В качестве контроля были взяты музейные штаммы *B. prodigiosum* и энтерококки. Гибель жуков после поедания зараженных листьев колебалась в пределах от 30 до 50%, падеж в контрольной группе составил 10%.

В опытах испытывались также непигментный вариант *B. prodigiosum*, пигментообразующий диссоциированный штамм *B. prodigiosum* и музейный штамм *B. prodigiosum*.

Бактерии в виде водной суспензии наносились методом опрыскивания на растущую в сосудах свеклу. В сосуды (с изолятором) пускались жуки-долгоносики, которые перед опытом 4—5 дней кормились листьями свеклы. На свекле, опрыснутой бактериальной эмульсией, жуки питались до 8 дней при переменных температурах (16—30°). Ежедневно

Таблица 4

Результаты лабораторных опытов искусственного заражения жука-долгоносика бактериями

№ опыта	Вариант	Колич. бактерий в 1 *мл*	Колич. жуков в опыте	Погибло жуков			
				за 3 дня	за 6 дней	за 8 дней	всего за 8 дней
I	Контроль	—	50	0	0	2	2
	B. prodigiosum, непигментный штамм .	20	50	7	6	7	20
II	Контроль		100	7	10	4	21
	B. prodigiosum, диссоциированный пигментный штамм .	18	100	44	18	6	68
III	Контроль	—	50	4	4	—	8
	B. prodigiosum, штамм № 1 + № 8 музейные	20	50	19	8	—	27

велся учет смертности жуков. Погибшие жуки анализировались. Результаты исследований сведены в табл. 4.

Из табл. 4 видно, что непигментный вариант *B. prodigiosum*, диссоциированный пигментообразующий штамм *B. prodigiosum* и музейный штамм *B. prodigiosum* в лабораторных условиях, оказались патогенными для жуков свекловичного долгоносика. Непигментный вариант давал смертность жуков до 36%, диссоциированный пигментообразующий штамм *B. prodigiosum* — до 47, музейный штамм *B. prodigiosum* — до 38%. Анализы погибших жуков полностью подтвердили гибель от указанных бактерий.

Для выяснения механизма инфекции нами были поставлены следующие опыты. Голодные жуки подсаживались на листья свеклы, смоченные из пульверизатора эмульсией. Через 2, 4, 6, 12 *ч*, 2, 3, 4, 8 суток жуки убивались эфиром; производились посевы из зоба, кишки и гемолимфы.

Мы установили, что в первые часы (1—4) после поедания зараженных листьев *B. prodigiosum* вместе с пищей продвигаются из зоба в кишку. Через 4—6 *ч* они проникают из кишки в гемолимфу, где образуются в большом количестве.

По истечении этого срока начинается заболевание жуков, а на 2-е сутки они гибнут. Через 48 *ч* от момента заражения у оставшихся в живых жуков бактерии постепенно исчезают из гемолимфы.

У всех погибших, а также у явно больных (вялых, малоподвижных) жуков при бактериологическом исследовании

B. prodigiosum обнаруживается в большом количестве в кишке и гемолимфе. Таким образом, можно считать, что гибель долгоносиков при инфицировании через пищу (при 100% их зараженности и развитии у всех септицемии) происходит вследствие подавления микробами *B. prodigiosum* защитных сил насекомого. У части жуков, оставшихся живыми вследствие развития невосприимчивости, к 3—4-му дню начинается процесс освобождения гемолимфы от внедрившихся микробов. Продолжающееся поступление бактерий в организм жука (с зараженной пищей) уже не дает септицемии, так как стенка кишечника не пропускает больше микроорганизмов и гемолимфа у исследованных жуков уже не содержит *B. prodigiosum.*

С целью выяснения приживаемости *B. prodigiosum* к корням сахарной свеклы в условиях каштановых почв Кулунды был заложен опыт с бактеризацией семян сахарной свеклы штаммами *B. prodigiosum* по следующей схеме: а) непигментной формой, б) пигментной типичной формой, выделенной из каштановой почвы, в) пигментным музейным штаммом. Для бактеризации семян бралась эмульсия бактерии с титром 10 млрд. в 1 *мл*. Семена перед посевом бактеризовались в течение суток при комнатной температуре.

В горшки высаживалось по 10 семян, а затем после всходов в каждом горшке было оставлено по 5 растений. В одном из вариантов бактеризовалась также и почва эмульсией непигментного *B. prodigiosum* (10 *мл* препарата (стандарт 10 млрд.) разведено в 90 *мл* (итого 100 *мл*) стерильной воды); затем эта почва в каждом горшке перемешивалась.

Для установления приживаемости этих бактерий к корням сахарной свеклы нами в разные сроки были проведены соответствующие анализы. Ризосферная почва бралась следующим образом: 1,0 *г* корней с приставшей к ним почвой помещали в пробирки с 9 *мл* стерильной водопроводной воды, затем пользовались методом разведения. Из первой пробирки вынимали корни, тщательно обмывали их водой и просушивали. По разности определяли вес почвы, взятой для анализа. Контрольную почву брали в удалении от корней. Высев производили на МПА из 3 и 4-го разведения по $^1/_{10}$ *мл*. При определении неспороносных бактерий, выделенных нами из ризосферной почвы, мы проводили указанные выше морфологические, культуральные и биохимические реакции.

Одновременно отрывались корешки сахарной свеклы, выросшей из семян, и *extempore* производился посев на МПА. На вторые сутки вокруг корней вырастала чистая культура *B. prodigiosum*. Вполне возможно, что поверхностная водная пленка агаровых сред благоприятно влияла на рост колоний,

принимавших удлиненную форму, но нас интересовал другой момент, а именно то, что как пигментный, так и непигментный варианты *B. prodigiosum* обладали антагонистическими свойствами по отношению к другим почвенным бактериям.

Мы наблюдали отсутствие роста *B. prodigiosum* вокруг корешков, взятых от небактеризованных растений, и обильный рост *B. prodigiosum* различных вариантов вокруг корешков бактеризованной свеклы.

Данные о приживаемости непигментного штамма *B. prodigiosum* к корням и растениям сахарной свеклы сведены в табл. 5.

Таблица 5

Число колоний, выросших на МПА в чашках Петри
(посев 1/10 *мл* из разведения 10^{-4})

Время анализа	Ризосфера		Почва (в удалении от корней)	
	общее количество микроорганизмов на чашке	в том числе *B. prodigiosum*, непигментный штамм	общее количество микроорганизмов на чашке	в том числе *B. prodigiosum*, непигментный штамм
Опыт с бактеризацией семян сахарной свеклы				
25/VI	174	62	61	2
16/VII	185	86	74	1
2/VIII	230	89	65	3
23/VIII	205	95	74	2
Опыт с бактеризацией семян сахарной свеклы и почвы				
25/VI	214	72	85	25
16/VII	235	98	73	24
2/VIII	224	84	91	17
23/VIII	240	102	95	12

На основании полученных результатов можно сделать следующие заключения:

а) непигментный штамм *B. prodigiosum*, так же как и пигментный, хорошо приживается к корешкам сахарной свеклы, выросшей из семян;

б) к концу второго месяца (после посева свеклы) количество этих бактерий достигало 46% от количества всех бактерий, выросших на МПА;

в) при бактеризации семян и почвы непигментный штамм *B. prodigiosum* хорошо прижился к корням сахарной свеклы, в то время как в почве, удаленной от корней, количество этих бактерий через 1,5 месяца после посева составляло 18% от

всех колоний, выросших на МПА, а к концу второго месяца снизилось до 13%;

г) *B. prodigiosum* обладает антагонистическими свойствами по отношению к другим почвенным бактериям.

Выводы

1. Бактерия, выделенная из мертвых жуков-долгоносиков, погибших в полевых условиях, является непигментным вариантом *B. prodigiosum*.

2. В лабораторных условиях непигментный и пигментный штаммы *B. prodigiosum* оказались патогенными для жуков-долгоносиков и его личинок. Культура была введена при скармливании зараженной пищи. Погибло 50% жуков.

3. Оставшиеся в живых жуки-долгоносики приобретают иммунитет к последующему заражению.

4. *B. prodigiosum* хорошо приживается в ризосфере сахарной свеклы на каштановых почвах в Кулундинской степи при орошении.

5. Необходимо дальнейшее изучение вопроса о бактеризации сахарной свеклы культурами *B. prodigiosum* как методе борьбы с вредителями в условиях Западной Сибири.

ЛИТЕРАТУРА

Бельтюкова К. И. и Романевич Б. В. О бактериальных болезнях свекловичного долгоносика и о попытках применения выделенных бактерий с целью борьбы с ним. «Микробиол. журн. АН УССР», VII, 4, 1940.

Данич И. и Визе К. Значение мускардины как средства борьбы со свекловичным долгоносиком. Сообщ. 2. Киев, 1901.

Линдеман И. В. К вопросу о борьбе со свекловичным долгоносиком при помощи мускардины. «Защита растений», 1926, № 4—5.

Мечников И. И. О болезнях свекловичного жука. «Земледельческая газета», 1879, № 8.

Поспелов В. П. Применение болезней насекомых как один из методов борьбы с вредителями сельскохозяйственных культур. «Защита растений», 1939, № 19.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
ТРУДЫ БИОЛОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА
Выпуск 10 1963

А. И. ЧЕРЕПАНОВ, С. И. НОВИКОВ, Н. П. ГОМОЮНОВА

ДЕЙСТВИЕ ИНСЕКТИЦИДНЫХ АЭРОЗОЛЕЙ, ОБРАЗУЕМЫХ ГЕНЕРАТОРОМ ТДА, НА ЧЛЕНИСТОНОГИХ В СОСНОВЫХ НАСАЖДЕНИЯХ

Химические средства борьбы с вредными насекомыми применяются на обширных пространствах Советского Союза. При этом используются ДДТ, ГХЦГ и многие другие химические соединения контактного и кишечного действия. Широко применяется авиация. Значительные территории обрабатываются ядами путем опыливания. В последние годы стали разрабатываться способы авиаопрыскивания растений. Опрыскивание по сравнению с опыливанием считается более удобным, менее трудоемким и экономически выгодным (О. Н. Зражевская и др., 1956; А. Г. Амелин, 1956; Н. Г. Коломиец, 1958). Однако следует признать, что и опыливание и опрыскивание растений требуют больших затрат ядохимикатов на единицу площади. Более того, при этом имеет место длительный период остаточного действия, что оказывает губительное влияние на полезную фауну. В больших количествах гибнут энтомофаги, опылители растений и другие группы полезных насекомых (Н. Г. Коломиец, 1958; Старк, 1954; Г. А. Викторов, 1956). Лишь в отдельных случаях удается выбрать такие сроки для химической обработки, когда вредители хорошо уязвимы (находятся на растениях), а энтомофаги и некоторые другие полезные насекомые ведут скрытый образ жизни, находятся в почве, в лесной подстилке и оказываются недосягаемыми для ядохимикатов (В. А. Шапиро, К. В. Каменкова, 1956).

В настоящее время разрабатывается аэрозольный способ борьбы (искусственные инсектицидные туманы) с вредными видами насекомых (А. Г. Амелин, 1955, 1956, 1959; Г. И. Коротких, 1956, 1959; К. П. Андреев, 1959; С. С. Назаров, 1961,

Spurny, Jech и др., 1961). Исследования показали, что он экономически выгоден (требует меньше ядохимикатов на единицу площади), сравнительно эффективен, имеет незначительный период остаточного действия. Большие работы в этом направлении ведутся учреждениями Сибирского отделения Академии наук СССР. В 1961 г. Биологическим институтом и Институтом химической кинетики и горения проверялись инсектицидные свойства аэрозолей, образуемых генератором средней мощности — термической дымовой аппаратурой — ТДА (авторское свидетельство № 118008 С. И. Новикова (ИХК и Г) и др.). Эта машина первоначально предназначалась для маскирующего задымления различных объектов. Затем в нее были внесены некоторые конструктивные изменения в целях использования для дезинсекции в открытой природе.

Технические данные ТДА. При дезинсекции машина ТДА работает по принципу термомеханического и пневматического образования аэрозолей (рис. 1). Для уничтожения летающих форм насекомых предусмотрено образование высокодисперсных аэрозолей по термоконденсационному принципу.

Термическая дымовая аппаратура (ТДА) представляет собой автономную самоходную установку, смонтированную на вездеходном шасси автомобиля ГАЗ-63. Она размещена в закрытом кузове и имеет следующие узлы агрегатов и коммуникаций (рис. 2):

1) систему отбора мощности от автомобильного двигателя для приведения в действие агрегатов машины. В эту систе-

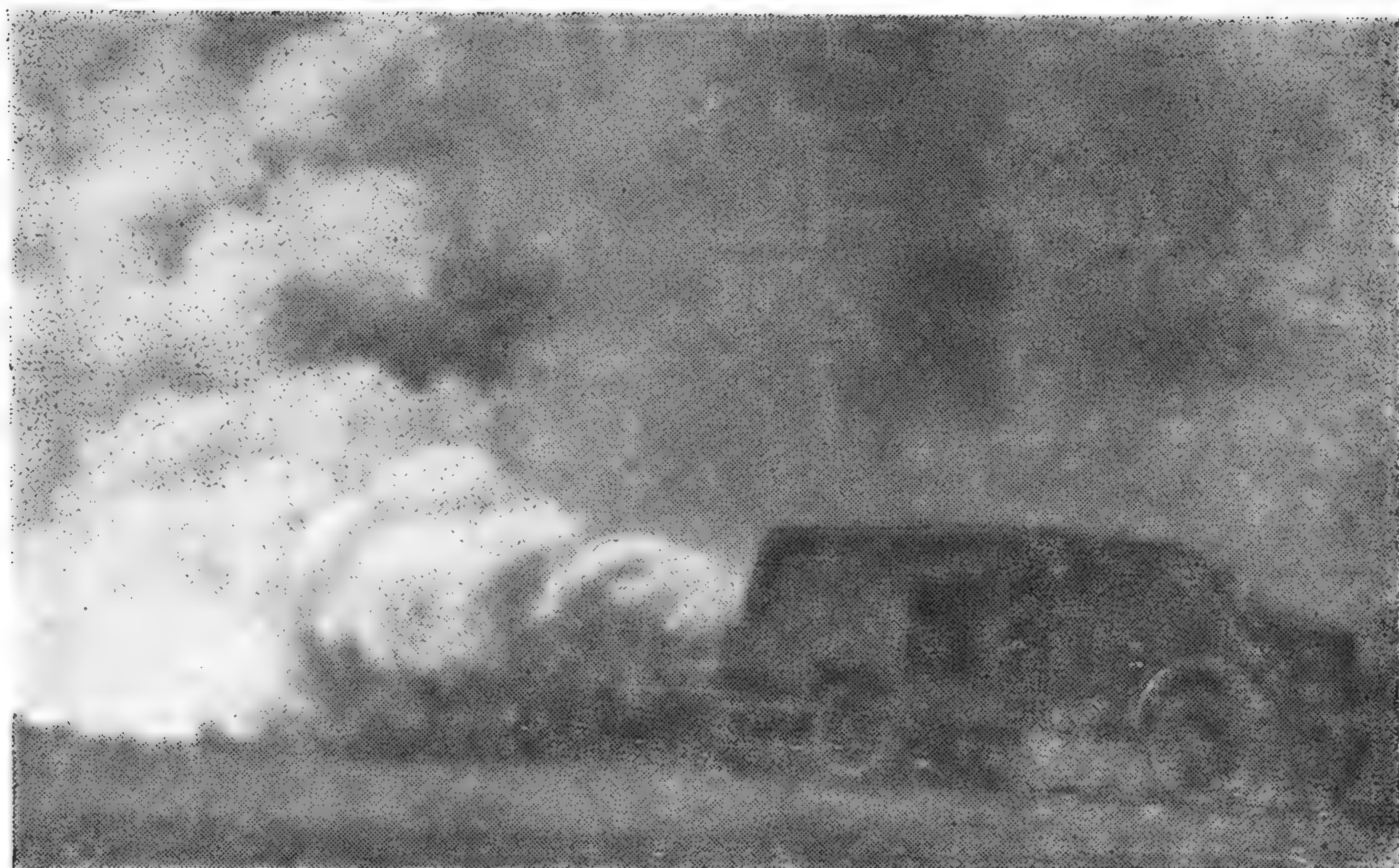


Рис. 1. Термическая дымовая аппаратура (ТДА) в работе.

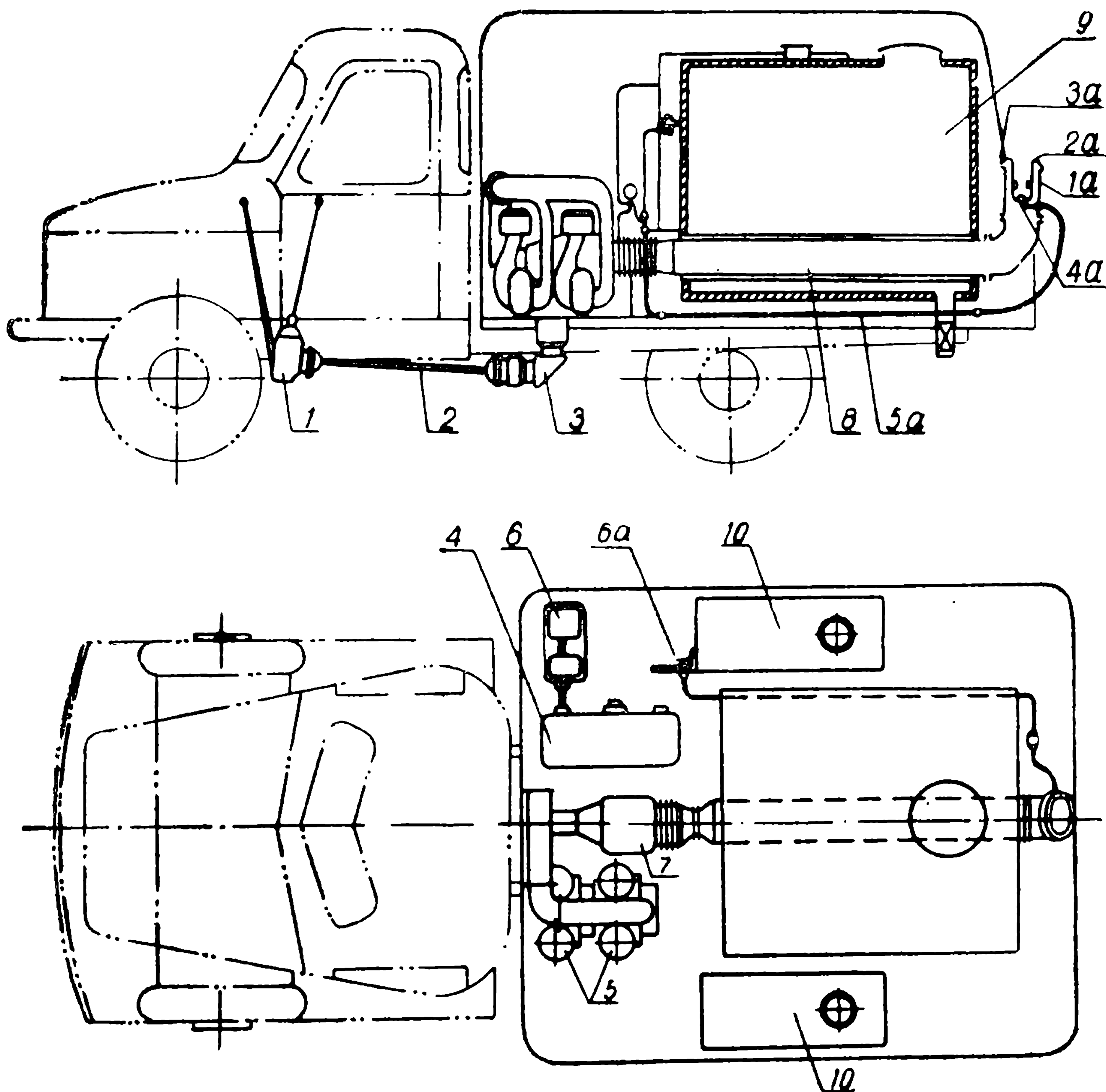


Рис. 2. Схема устройства термической дымовой аппаратуры:

1 — коробка отбора мощности с механизмом включения; *2* — карданный вал; *3* — коробка передач; *4* — коробка приводов агрегатов; *5* — нагнетатели (воздушные) двигателя ЯАЗ-204; *6* — заправочный насос БКФ-4; *7* — камера сгорания; *8* — испарительная камера; *9* — расходный резервуар; *10* — топливные баки; *1а* — корпус изодинамического сопла; *2а* — чашка сопла; *3а* — фланец; *4а* — центробежная форсунка; *5а* — трубка подачи РВ.

му входят коробка отбора мощности с механизмом включения *1*, карданный вал *2*, коробка передачи *3* и коробка приводов агрегатов *4*;

2) блок агрегатов, состоящих из двух параллельно работающих нагнетателей ЯАЗ-204 *5*, гидронасоса «623» для подачи рабочего вещества, гидронасоса МШ-3А для подачи топлива в камеру сгорания, ротационно-зубчатого насоса БКФ-4 для механизированной заправки машины рабочим веществом *6*;

3) газотермический генератор, состоящий из специальной камеры сгорания *7*, испарительной камеры *8* и съемного двух-

щелевого рабочего сопла для термоконденсационного образования аэрозолей (рабочее сопло для термомеханического и пневматического образования аэрозолей специальной конструкции изображено на рис. 3);

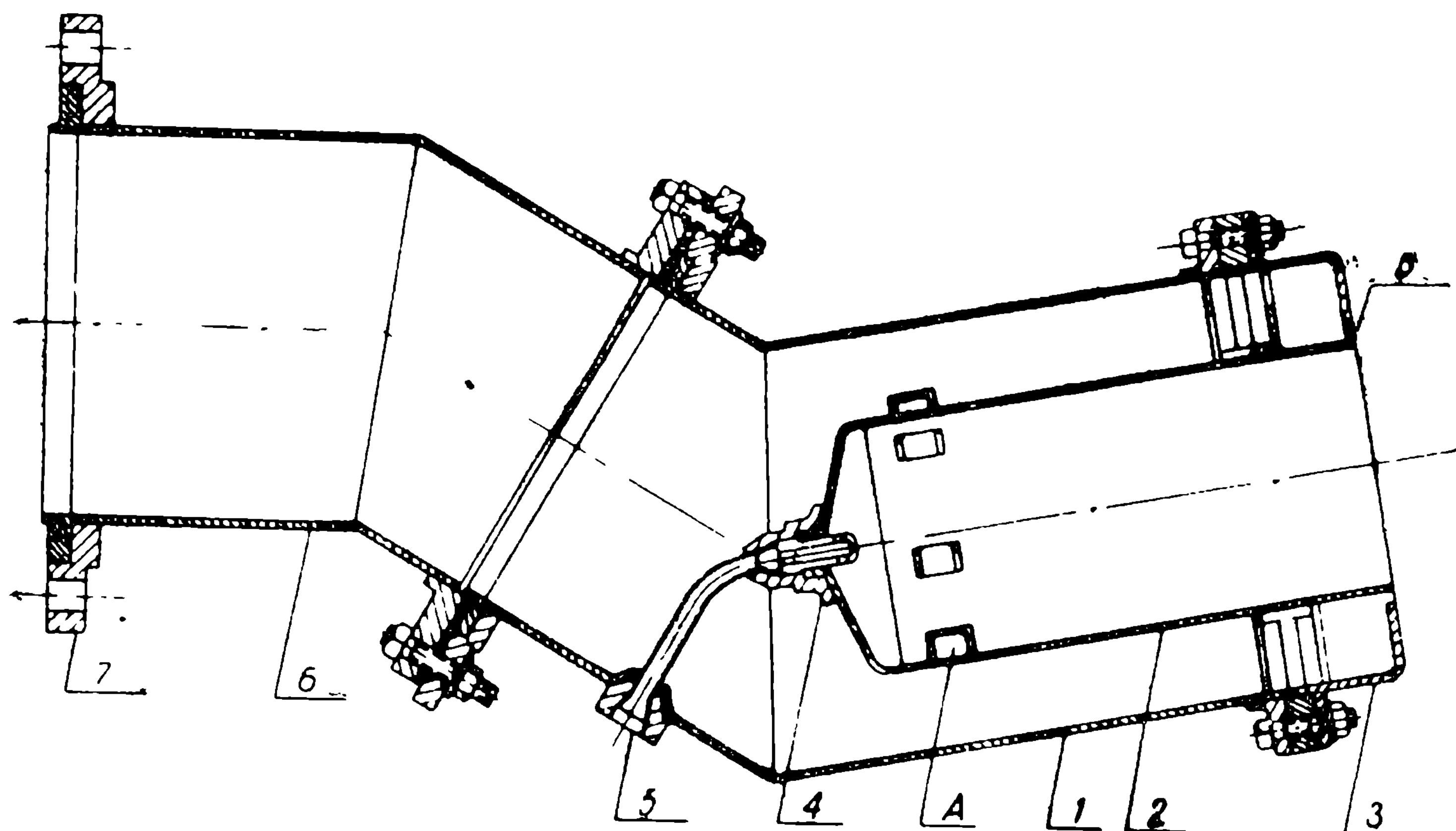


Рис. 3. Схема газодинамического сопла:

1 — корпус; 2 — чашка; 3 — фланец; 4 — центробежная форсунка; 5 — трубка подачи; 6 — переходный патрубок; 7 — поджимный фланец. *А* — отверстия завихрителя; *Б* — зазор между чашкой и корпусом сопла.

4) расходный термоизолированный резервуар — цистерну для рабочего вещества *9*;

5) два топливных бака для питания камеры сгорания *10*;

6) воздухопровод, топливную коммуникацию и коммуникацию рабочего вещества;

7) пульт и щиток управления;

8) контрольно-измерительные приборы.

От существующих аэрозольных генераторов ТДА отличается прежде всего способом образования термомеханического аэрозоля, а также пневматическим распыливанием рабочего раствора, осуществляемым при помощи газодинамического распыливающего сопла (см. рис. 3). Принцип работы сопла таков: из камеры сгорания горячие газы поступают в распылитель и уходят в атмосферу через кольцевую щель А. Одновременно газы поступают внутрь чашки *2* через шесть тангенциальных отверстий *А*. Вследствие тангенциального входа газа внутри чашки *А* образуется газовый вихрь. Раствор ядохимикатов поступает по трубке *5* через сменные расходные шайбы и центробежной форсункой *4* распыливается по внутренней поверхности чашки. Под воздействием вихревого газового потока раствор растекается по внутренней поверхности чашки в виде тонкой пленки, которая на выходе со среза чашки

дробится на мелкие капельки струей газа, поступающей из кольцевой щели *Б*. При этом жидкость частично испаряется, образуя при выходе в атмосферу полидисперсный аэрозоль.

Основные технические характеристики ТДА следующие:

Шасси	ГАЗ-63
Емкость расходного резервуара под РВ	1200 *л*
Емкость бензиновых баков для топлива и камеры сгорания	2×150*л*

Производительность по расходу РВ:

а) при термоконденсационном методе . .	300—800 *л/ч*
б) при термомеханическом » . .	400—600 »
в) при компрессорном распылении . . .	200—800 »
Температура за камерой сгорания . . .	300—900° С

Скорость обработки (движение машины):

а) при термоконденсационном методе . . .	до 20 *км/ч*
б) при термомеханическом методе	12—15 »

Эффективная длина аэрозольной волны (ширина захвата):

а) при термоконденсационном методе	1000 *м*
б) при термомеханическом »	500 »
в) при пневматическом »	50 »

Производительность по обрабатываемой площади (максимальная):

а) при термоконденсационном методе	до 1000 *га/ч*
б) при термомеханическом »	до 500 »
в) при пневматическом »	до 50 »

Термическая дымовая аппаратура (ТДА) выпускается серийной промышленностью.

Если сопоставить ТДА с экспериментальными и серийными образцами аэрозольных генераторов, выпускаемых в Советском Союзе, то можно прийти к выводу, что наиболее совершенной по конструкции и основным техническим показателям является термическая дымовая аппаратура (ТДА), оснащенная дополнительным приспособлением для термомеханического и пневматического образования аэрозолей.

Методика работы по испытанию ТДА. Для проверки инсектицидных свойств аэрозолей, образуемых ТДА, в окрестностях Новосибирска были выделены участки сосновых насаждений, имеющих полноту 0,5—0,6, состав 8С2Б+Ос, средний возраст около 100 лет. В качестве рабочего раствора применялся 8-процентный раствор ДДТ в дизельном топливе с примесью ГХЦГ (3,5%). Аэрозоли генерировались термомеханическим способом. Размер аэрозольных частиц колебался преимущественно от 1 до 16 *мк*. Обработка выделенных участков проводилась в двух повторностях (2 и 23 июня) с 23 до 2—4 час. следующего дня. Температура воздуха во время пуска аэрозольной волны колебалась в пределах 10—19° выше нуля, скорость ветра составляла не более 2—3 *м/сек*.

Генератор во время пуска аэрозольной волны двигался со скоростью 6—8 *км/ч*. На каждый гектар обработанной площади расходовалось до 6 *л* рабочего раствора. Аэрозольная волна ложилась обычно равномерно и захватывала как нижний, так и верхний ярус леса. Она проходила от генератора в глубь леса по ветру до 400 *м* и более.

Перед пуском аэрозолей и после (в одни и те же часы суток) проводился учет численности комаров с помощью колокола Мончадского и путем отлова сачком. Кроме того, в лесу на разном расстоянии от генератора перед пуском аэрозольной волны ставились садки (с комарами и другими насекомыми), изготовленные из металлической сетки. Одновременно с этим под деревьями расстилались полога для сбора насекомых, падающих с деревьев. Наряду с опытами проведены производственные работы по испытанию инсектицидных аэрозолей, генерируемых ТДА.

В результате проведенных работ получены следующие данные.

Действие аэрозолей на комаров. На опытных участках во время пуска аэрозолей преобладали *Aëdes flavescens* Mull., *Aë. exsrucians* Walk., *Aë. vexans Mg.*, редко встречались *Aëdes punctor* Kby., *Aë. intrudens* Dyar. На участке, обработанном 2 июня, до пуска аэрозолей удавалось ловить в течение 3 *мин* 70—120, а с помощью колокола Мончадского при 5-минутной экспозиции — до 60 комаров. Через 15—20 *мин* после пуска аэрозолей комары на обработанной площади исчезали. В последующие дни учет численности комаров на обработанных участках не проводился ввиду пасмурной дождливой погоды.

На участках, обработанных 23 июня, до пуска аэрозолей удавалось ловить сачком в течение 3 *мин* 25 (в среднем) и с помощью колокола Мончадского при 5-минутной экспозиции — до 46 комаров. Через 12 *ч* после пуска аэрозолей комары на обработанных участках в сачок не закашивались, через сутки они встречались единично. Через пять дней сачком в течение 3 *мин* удавалось ловить до 9 комаров. Иначе говоря, на обработанных аэрозолями участках через 5 дней наблюдалось постепенное восстановление (или по крайней мере повышение) численности комаров. Аналогичные данные получены при выполнении производственных работ. Аэрозоли, генерируемые ТДА, снимали массовый лёт комаров на 5—7 суток. За одну смену при скорости ветра 1,5—2 *м/сек* обрабатывалась территория до 10 *км*².

Действие аэрозольной волны в лесу на комаров прослежено на расстоянии до 300 *м* от генератора. При этом получены следующие данные (табл. 1).

Таблица 1

Дата пуска аэрозолей	Температура воздуха	№ садка	Расстояние садка от генератора, *м*	Гибель комаров, %
2 июня	10—12°	1	70	90,0
		2	150	86,5
		3	200	80,2
		4	300	74,0
		5	Контроль	4,0
23 июня	19°	1	50	96,4
		2	100	97,2
		3	200	50,0
		4	Контроль	0,3

Примечание. В каждом садке находилось до 180 комаров.

Из приведенной таблицы явствует, что аэрозольная волна, образуемая с помощью ТДА из 8-процентного раствора ДДТ и 3,5-процентного раствора ГХЦГ в дизельном топливе, очищает лесные насаждения от комаров на расстоянии 200—300 *м*. Однако следует учесть, что комары в садках менее уязвимы, чем в обычной природной обстановке.

Действие аэрозолей на других членистоногих. Инсектицидные аэрозоли, образуемые с помощью ТДА, оказывают губительное влияние на многих двукрылых, перепончатокрылых, жесткокрылых и других насекомых. Более стойкими к ним оказались клещи. Так, в садке, поставленном в 300 *м* от генератора (опыт проведен 2 июня), находились: мухи (*Syrphidae*) — 10, осы (*Vespula* sp., *Pseudovespa* sp.) — 2, шмели (*Bombus* sp.) — 3, чешуекрылые (*Lepidoptera*) — 15, клещи (*Ixodes persulcatus*) — 16 особей.

Через 7 *ч* после обработки в этом садке погибли все мухи, осы, шмели, 7 бабочек (относящиеся к *Acidalia* sp., *Pamphila silvius* Knoch, *Leptidia amurensis* Men.) и 2 клеща. В первую очередь (через 30—50 *мин*) погибли мухи (*Syrphidae*), затем остальные насекомые и клещи.

Наблюдения показали, что в результате действия аэрозольной волны бóльшое количество насекомых падало с деревьев (табл. 2, 3), причем на пологах они сначала находились в парализованном состоянии, а затем окоченевали.

Из насекомых, упавших на полога, в наибольшем количестве встречались долгоносики — *Polydrosus undatus* F., *Apion simile* Krby (с березы) и длинноусые двукрылые — *Tipulidae* (с березы и сосны). Остальные насекомые наблюдались в меньшем числе. Из них после пуска аэрозольной волны на пологах под кронами берез обнаружены следующие насекомые: среди жесткокрылых — *Polydrosus flavipes* De Geer,

Magdalis carbonaria L., *Polydrosus mollis* Ström, *Rhynchaenus rusci* Hbst., *Dolopius marginatus* L., *Selatosomus aeneus* L., *Anatis ocellata* L., *Phyllodecta* sp. и другие; среди перепончатокрылых — *Allantus arcuatus* Först, *Pteromalus* sp., *Formica rufa* L. и другие; среди двукрылых — виды, относящиеся к семействам *Muscidae, Calliphoridae, Rhagionidae, Honidae, Trypetidae, Syrphidae* (*Syrphus ribosii* L., *S. vitripennis* Mgn., *Melanostoma mellinum* L., *Platychirus* sp.) и другие; среди чешуекрылых — *Amphidasis betularia* L., *Leucodonta bicoloria*

Таблица 2

Количество насекомых, упавших на пологa с деревьев в результате действия аэрозольной волны
(2 июня)

Показатели	Порода дерева и его удаленность от генератора, *м*		
	береза, 100	береза, 150	сосна, 300
Coleoptera	140	56	4
В том числе:			
Curculionidae	122	39	—
Elateridae	8	2	—
Coccinellidae	1	—	—
Canthariididae	2	—	—
Nitidulidae	7	15	4
Hymenoptera	15	10	—
В том числе:			
Tenthredinidae	1	—	—
Ichneumonidae	2	6	—
Pteromalidae	1	3	—
Formicidae	11	1	—
Homoptera	72	3	—
В том числе:			
Cicadoidea	66	—	—
Aphidodea	6	3	—
Diptera	114	680	81
В том числе:			
Nematocera	106	603	67
Brachycera	8	77	14
Lepidoptera	13	—	—
В том числе:			
бабочки	1	—	—
гусеницы	12	—	—
Итого насекомых	354	749	85
Размер пологов в $м^2$	11,3	11,3	3,1
Упало насекомых с дерева на 1 $м^2$	31	66	27

Примечание. Диаметр ствола деревьев на высоте груди 15—25 *см*.

Таблица 3

Количество насекомых, упавших на пологи с деревьев в результате действия аэрозольной волны (23 июля)

Показатели	Порода дерева и его удаленность от генератора, *м*		
	сосна, 50	береза, 100	сосна, 200
Coleoptera	14	28	—
В том числе:			
Curculionidae	3	19	—
Elateridae	2	1	—
Coccinellidae	—	3	—
Chrysomelidae	6	2	—
Carabidae	2	—	—
Mordellidae	1	1	—
Nitidulidae	—	2	—
Hymenoptera	15	13	5
В том числе:			
Tenthredinidae	—	1	1
Ichneumonidae	14	11	3
Braconidae	1	—	—
Chalcididae	—	—	1
Formicidae	—	1	—
Homoptera	9	31	1
В том числе:			
Cicadoidea	7	27	1
Aphidodea	2	4	—
Diptera	241	167	140
В том числе:			
Nematocera	200	152	127
Brachycera	41	15	13
Lepidoptera	11	18	8
В том числе:			
бабочки	5	6	8
гусеницы	6	12	—
Heteroptera	1	16	1
Neuroptera	4	6	2
Итого насекомых	295	279	157
Размер пологов в $м^2$	9,9	9,9	9,9
Упало насекомых с дерева на 1 $м^2$	29	28	15

Примечание. Диаметр ствола деревьев на высоте груди 25—30 *см*. Наряду с насекомыми на полога упали и вскоре погибли пауки: с первого дерева — 24, со второго — 10 и с третьего — 3.

Schiff, а также виды семейств *Gracilariidae, Tortricidae* и др.

Под кронами сосен на полога упали следующие насекомые: среди жесткокрылых — *Magdalis duplicata* Germ., *Polydrosus undatus* F., *Dolopius marginatus* L., *Selatosomus aeneus* L., *Phyllodecta* sp., *Phaedon* sp. и другие; среди перепончатокрылых — *Rhadinoceraea nodicornis* Knw., *Galis* sp., *Apanteles* sp., *Pteromalus* sp.; среди двукрылых — виды *Callophoridae, Muscidae, Trypetidae, Syrphidae* (*Syrphus vitripennis* Mg., *S. ribesii* L.); среди чешуекрылых — *Panolis flammea Schiff, Monima incerta* Hufn, виды *Geometridae* (гусеницы) и другие.

Таким образом, из проведенных наблюдений вытекает, что насекомые, сидящие на кронах деревьев, поражаются аэрозольной волной, пускаемой из ТДА, в значительной степени.

Проведенные опыты показывают, что аэрозольная волна, образуемая генератором ТДА из дизельного топлива, в лесу распределяется сравнительно равномерно, хорошо прочесывает верхний и нижний ярусы. От генератора в глубь леса она проходит более 400 *м*. Инсектицидные свойства аэрозольной волны, образованной из 8-процентного раствора ДДТ в смеси с ГХЦГ (3,5%) в дизельном топливе, сохраняются в сосновом лесу, имеющем полноту 0,5—0,6, на протяжении 300 *м* и более. Аэрозольная волна на своем пути поражает не только комаров, но также оказывается губительной для долгоносиков, жуков-щелкунов и других насекомых, повреждающих лесные насаждения. Все это позволяет прийти к выводу, что аэрозольный генератор ТДА может с успехом применяться для борьбы с кровососущими двукрылыми (комарами) и многими вредителями леса. Этот генератор может дать хорошие результаты в борьбе с трубковертами, узкотелой зеленой златкой (в периоды дополнительного питания и кладки яиц), сосновой совкой, сосновой пяденицей, ивовой волнянкой и многими другими листо-хвоегрызущими и стволовыми вредителями. ТДА, по-видимому, может найти широкое применение в борьбе с клубеньковыми долгоносиками, луговым мотыльком и другими вредителями сельскохозяйственных растений.

Аэрозоли, содержащие взвеси ДДТ и ГХЦГ, в борьбе с клещами ожидаемых результатов не дали. По этому вопросу необходимо вести дополнительные исследования.

ЛИТЕРАТУРА

Амелин А. Г. Предисловие к кн.: «Применение аэрозолей в сельском хозяйстве». Сб. переводов иностр. периодич. литературы. М., 1955, 3—5.

Амелин А. Г. Значение жидких аэрозолей в борьбе с вредителями и болезнями сельскохозяйственных культур. Сб. «Аэрозоли в сельском хозяйстве». М., Сельхозгиз, 1956, 5—7.

Амелин А. Г. Повышение эффективности применяемых ядохимикатов и первоочередные задачи в области изучения аэрозольных систем. Сб.: «Аэрозоли и их применение», М., 1959, 3—5.

Андреев К. П. Некоторые итоги и перспективы применения аэрозолей для борьбы с вредными насекомыми и клещами. Сб. «Аэрозоли и их применение». М., 1959, 193—194.

Викторов Г. А. Влияние инсектицидов на биоценологические отношения насекомых. «Зоологический журнал», XXXV, вып. 10, 1956.

Зражевская О. Н., Камяной Л. А., Мочалов С. П. Из практики применения раствора технического ДДТ в дизельном топливе против вредителей леса. «Лесное хозяйство», 1956, № 10, 74—76.

Коломиец Н. Г. Состояние и задачи защиты лесов Западной Сибири. Тр. по лесному хоз-ву Сибири, вып. 4. Новосибирск, 1958.

Коротких Г. И. Аэрозоли в борьбе с вредителями растений. Сб. «Аэрозоли в сельском хозяйстве». М., 1956, 98—108.

Коротких Г. И. Обобщение опыта применения инсектицидных туманов. Сб. «Аэрозоли и их применение», М., 1959, 6—12.

Назаров С. С. Токсичность некоторых ядохимикатов для медоносных пчел. «Защита растений», 1961, № 8, 26.

Шапиро В. А., Каменкова К. В. Сохранение паразитов непарного шелкопряда при химических обработках. «Лесное хозяйство», 1956, № 12.

Spurný K., Jech Č., Sedláček., Štorch O. Aerosoly. Praha, 1961, 1—342.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
ТРУДЫ БИОЛОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА
Выпуск 10 1963

В. Д. ПАТРУШЕВА

ВЛИЯНИЕ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА АКТИВНОСТЬ НАПАДЕНИЯ МОШЕК

На активность нападения мошек оказывают влияние метеорологические условия. Мы изучали их влияние на активность нападения трех видов мошек: *Titanopteryx maculata* Mg., *Schönbaueria pusilla* Fries. и *Simulium morsitans* Edw. Наблюдения проводились в 1961 г., частично в 1960 г., с третьей декады июня до начала августа в окрестностях пос. Копыловка (Томская область), в 3 *км* от р. Чулыма и в 1 *км* от р. Юксы. Активность нападающих мошек определяли с помощью учетного колокола (А. С. Мончадский и З. А. Радзиволовская, 1939, 1948). При этом на открытой поляне, расположенной близ леса, устанавливалась перекладина на высоте 4 *м* от земли, через нее перекидывалась веревка, к которой привязывался учетный колокол, имевший диаметр 1,5 *м* и высоту 1,7 *м*. Колокол с помощью веревки поднимался на 2,5 *м* от земли. Под колокол садился наблюдатель. Через 5 *мин* колокол опускался, и мошки, попавшие за этот период под колокол, вылавливались. Наряду с этим измерялись температура и относительная влажность воздуха (психрометром Ассмана), освещенность (люксметром с селеновым фотоэлементом) и скорость ветра (анемометром Фюсса). Результаты наблюдений даются ниже.

ВЛИЯНИЕ СВЕТА

При выяснении влияния света на активность нападения мошек наблюдения проводились при температуре воздуха не ниже 7° С и скорости ветра не более 1,99 *м/сек*. За время наблюдения освещенность колебалась в пределах 0—88 985 *лк*.

При этих условиях проведено 376 учетов, отловлено 29 816 мошек. Из табл. 1 видно, что нападение мошек начинается при освещенности не менее 1 *лк*. При меньшей силе света наблюдались единичные летающие мошки, но на человека они не нападали. При освещенности, равной 1—9 *лк*, численность мошек еще низка, и лишь с увеличением освещенности выше 10 *лк* начинается заметное повышение активности мошек. Наиболее интенсивный лёт мошек наблюдался при освещенности 10 000—30 000 *лк*. При усилении освещенности до 60 000 *лк* и более активность мошек значительно снижается.

Таблица 1

Влияние света на активность нападения мошек в Асиновском районе Томской области по данным 1961 г.

Освещенность, *лк*	Проведено учетов	Выловлено нападающих мошек	Среднее число мошек, нападающих за 5 *мин*	Относительная интенсивность нападения мошек, %
0	12	1	0	0
1—9	13	45	3	0,6
10—99	30	456	15	3,0
100—499	30	1209	40	7,8
500—999	17	723	42	8,2
1000—4999	67	3745	56	11,0
5000—9999	49	4265	87	17,0
10000—29999	92	12699	138	27,0
30000—59999	57	6532	114	22,3
60000 и выше	9	141	16	3,1

Но если рассматривать влияние света на активность нападения каждого вида мошек в отдельности, получаются несколько иные результаты.

Влияние света на активность нападения *Titanopteryx maculata* Mg. Освещенность в период лёта *T. maculata* Mg. колебалась от 0 до 67 340 *лк*. При слабой освещенности (1—10 *лк*) мы отмечали нападение единичных мошек. С усилением освещенности активность мошек нарастала сравнительно медленно. Но когда освещенность достигала 5000 *лк*, наблюдалось резкое повышение активности мошек. Наибольшая численность нападающих мошек отмечена при освещенности 30 000—60 000 *лк*. В табл. 2 даются результаты наблюдений, во время которых проведено 214 учетов и отловлено 14 798 *T. maculata* Mg.

Таблица 2

Освещенность, *лк*	Среднее число мошек, нападающих за 5 *мин*	Относительная интенсивность нападения, %
0	0	0
1—9	1	0,3
10—99	6	1,7
100—499	11	2,9
500—999	19	5,1
1000—4999	27	7,2
5000—9999	57	15,2
10000—29999	104	27,6
30000—59999	150	40,0
60000 и выше	?	?

Из этих наблюдений видно, что при освещенности ниже 10 *лк* лёт мошек практически прекращается. Дальнейшее увеличение освещен-

ности выше 60 000 *лк* сопровождается все более увеличивающейся активностью мошек. К сожалению, указать верхний предел оптимальной освещенности мы не можем, так как лёт *T. maculata* Mg. при освещенности выше 60 000 *лк* удалось наблюдать только однажды, 19 июля 1961 г. В этот день при освещенности 67 340 *лк*, температуре воздуха 25,6°, скорости ветра 1 *м/сек* за 5 *мин* на человека нападало до 330 мошек. Таким образом, *T. maculata* Mg. по сравнению с другими видами мошек является наиболее светолюбивым, ибо наблюдения, проведенные нами и другими исследователями (А. Н. Берзина, 1953, 1957; К. Н. Бельтюкова, 1955, З. В. Усова, 1956; З. В. Усова и З. П. Куликова, 1958) показали, что у других видов мошек при освещенности выше 10 000—30 000 *лк* происходит снижение активности нападения.

Влияние света на активность нападения *Schönbaueria pusilla* Fries. Освещенность в период лёта *Sch. pusilla* Fries. колебалась от 0 до 88 985 *лк*. При слабом свете (1—10 *лк*) нападали только единичные мошки. При освещенности 10—100 *лк* активность мошек увеличивалась почти в 5 раз. Максимум нападения наблюдался при освещенности, равной 10 000—30 000 *лк*. Дальнейшее усиление света вызывало резкое снижение активности мошек. Так, в результате 247 учетов, во время которых отловлено 13 471 *Sch. pusilla* Fries., получены следующие данные (табл. 3).

Из полученных данных явствует, что оптимальная освещенность нападения *Sch. pusilla* Fries. лежит в широких пределах (1000—30 000 *лк*) с максимумом нападения при 10 000—30 000 *лк*. Освещенность ниже 100 и выше 60 000 *лк* вызывает световое угнетение мошек. Таким образом, *Sch. pusilla* Fries. довольно устойчив к высокому освещению, хотя и не в такой степени, как предыдущий вид.

В л и я н и е с в е т а н а а к т и в н о с т ь н а п а д е н и я *S i m u l i u m m o r s i t a n s* E d w. При анализе влияния света на активность нападения 1-го поколения *S. morsitans* Edw. использован материал, полученный в 1960 г.; данные по влиянию света на активность 2-го поколения получены в результате наблюдений, проведенных в 1961 г.

1-е п о к о л е н и е. Освещенность в 1960 г. в период лёта 1-го поколения *S. morsitans* Edw. колебалась от 0 до 60 000 *лк* и выше. Лет мошек начинался при освещенности не ниже 10 *лк*. С усилением света происходило быстрое нарастание их активности. Наибольшая численность мошек отмечена при освещенности 5000—10 000 *лк*. В табл. 4 приводим данные, полученные в результате 87 учетов, проведенных в 1960 г., во время которых отловлено 1513 *S. morsitans* Edw.

В 1961 г. во время лёта первого поколения *S. morsitans* Edw. проведено всего несколько учетов. Наибольшая актив-

Таблица 3

Освещенность, *лк*	Среднее число мошек, нападающих за 5 *мин*	Относительная интенсивность нападения, %
0	0	0
1—9	3	0.8
10—99	14	3,9
100—499	29	8,0
500—999	27	7,3
1000—4999	59	16,3
5000—9999	81	22,3
10000—29999	105	28,9
30000—59999	29	8,0
60000 и выше	16	4,5

Таблица 4

Освещенность, *лк*	Среднее число мошек, нападающих за 5 *мин*	Относительная интенсивность нападения, %
0	0	0
1—9	0	0
10—99	1	0,7
100—499	6	4,3
500—999	25	17,9
1000—4999	19	13,6
5000—9999	29	20,7
10000—29999	10	7,1
30000—59999	24	17,1
60000 и выше	26	18,6

Примечание. Низкий процент интенсивности нападения мошек при 10 000—30 000 *лк* получен в результате недостаточного числа проведенных учетов при этой освещенности.

ность нападения (до 14 мошек за 5 *мин*) отмечена при освещенности 48 100 *лк* и температуре воздуха 21,4°.

2-е поколение. Освещенность в период лёта мошек 2-го поколения в 1961 г. колебалась от 0 до 67340 *лк*. Нижний порог активности мошек 2-го поколения лежит в пределах 10—100 *лк*. Максимум нападения наблюдался при освещенности 500—1000 *лк*. Дальнейшее усиление света вызывало резкое снижение активности мошек. Ниже приводим данные, полученные в 1961 г. при обработке 235 учетов, во время которых отловлено 1547 *S. morsitans* Edw. (табл. 5).

Из приведенных наблюдений видно, что у *S. morsitans* Edw. пороговое значение света по сравнению с двумя предыдущими видами выше и соответствует освещенности, равной 10—100 *лк*. Кроме того, 1-е поколение *S. morsitans* Edw. более светолюбиво, его оптимальная освещенность лежит в пределах 500—60 000 *лк*, тогда как для 2-го поколения она не превышает 100—5000 *лк*.

Таблица 5

Освещенность, *лк*	Среднее число мошек, напад. за 5 *мин*	Относит. интенсивн. нападения, %
0	0	0
1—9	0	0
10—99	4	6,4
100 - 499	18	28,6
500—999	21	33,3
1000—4999	8	11,1
5000—9999	5	7,9
10000—29999	6	9,5
30000—59999	2	3,2
60000 и выше	0	0

В табл. 6 материал по влиянию света на активность нападения каждого вида мошек расположен соответственно увеличению освещенности в утренние часы и уменьшению ее в вечерние. По данным А. Н. Берзиной (1957), одинаковое значение света в момент нараста-

Таблица 6

Влияние света в период увеличения и в период снижения освещенности на активность нападения мошек в Асиновском районе Томской области по наблюдениям 1961 г.

Освещенность, *лк*	*Titanopteryx maculata* Mg.		*Schönbaueria pusilla* Fries.		*Simulium morsitans* Fdw		Время суток
	средн. число мошек, нападающих за 5 *мин*	относит. интенсивн. напад., %	средн. число мошек, нападающих за 5 *мин*	относит. интенсивн. напад., %	средн. число мошек, нападающих за 5 *мин*	относит. интенсивн. напад., %	
1–9	0	0	5	0,7	0	0	3–4
10–99	2	0,3	7	1,1	4	2,6	4–5
100–499	4	0,5	14	2,1	26	16,8	4–5
500–999	10	1,4	19	2,8	57	36,8	5–7
1000–4999	19	2,7	27	3,9	9	5,5	5–7
5000–9999	65	9,0	79	11,7	9	5,5	7–9
10 000–29 999	117	16,1	127	18,7	8	5 2	7–9
30 000–59 999	145	20,0	32	4,7	2	1,3	9–12
60 000 и выше	?	?	16	2,3	0	0	12–13
59 999–30 000	149	20,6	26	3,6	0	0	12–17
29 999–10 000	89	12,3	64	9,4	1	0,4	17–19
9999–5000	54	7,5	81	11,9	4	2 6	19–21
4999–1000	29	4,0	77	11,3	7	4,5	19–21
999–500	21	2,9	37	5,5	12	7,8	21–22
499–100	13	1,8	48	7,1	13	8,4	21–22
99–10	6	0,8	19	2,9	4	2,6	22–23
9–1	1	0,1	2	0,3	0	0	22–23
0	0	0	0	0	0	0	24

ющего и в момент снижающегося освещения по-разному влияет на активность мошек *Gnus cholodkovskii* Rubz.: повышение освещенности от 10 000 до 60 000 *лк* снижает активность мошек, тогда как эти же средние значения освещения при его ослаблении вечером, наоборот, стимулируют лёт мошек. Согласно нашим наблюдениям (см. табл. 6), такая закономерность проявляется только в некоторой степени у *S. morsitans* Edw., поскольку угнетение мошек утром начинается уже при освещенности, равной 1000 *лк*, тогда как активность *T. maculata* Mg. при одинаковых значениях света в период нарастания освещения увеличивается и, наоборот, в период ослабления света уменьшается. У *Sch. pusilla* Fries. мы наблюдали снижение активности нападения только при освещенности выше 30 000 *лк*. При повышении освещенности утром до 30 000 *лк* и при ее уменьшении после полудня от 30 000 до 1000 *лк* одинаково происходит нарастание активности мошек. Таким образом, влияние света в период снижения или нарастания освещенности на активность нападения каждого вида мошек различно.

ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА

Для выяснения влияния температуры воздуха на активность нападения мошек были использованы наблюдения, проведенные нами при освещенности не ниже одного и не более 60 000 *лк* и скорости ветра не более 1,99 *м/сек*. За время наблюдений температура воздуха колебалась в пределах 4—30,2°. При этих условиях было проведено 349 учетов, отловлено 30170 мошек. Нападение мошек происходило при температуре 6,8—30,2°. Из табл. 7 видно, что при повышении температуры воздуха с 7° происходит нарастание численности мошек, достигая максимум при температуре 25—28°. Выше 28° лежит зона теплового угнетения мошек, ниже 7° находится зона холодового угнетения.

Таблица 7

Влияние температуры воздуха на активность нападения мошек в Асиновском районе Томской области по данным 1961 г.

Температура воздуха, °С	Число проведенных учетов	Выловлено нападающих мошек	Средн. число мошек, напад. за 5 *мин*	Относит. интенсивн. напад. мошек, %
4—6,9	5	15	3	0,3
7—9,9	32	1450	45	7.0
10—12.9	44	2318	52	8,1
13—15,9	67	4523	67	10,5
16—18,9	57	5814	102	15,9
19—21,9	69	6736	97	15,1
22—24,9	35	3807	109	17,0
25—27,9	35	5442	155	24,1
28—30,9	5	65	13	2,0

Однако наблюдения показали, что каждый вид мошек по разному реагирует на изменение температуры воздуха.

Влияние температуры воздуха на активность нападения *Titanopteryx maculata* Mg. Температура воздуха в период лёта *T. maculata* Mg. колебалась от 4,2 до 26,8°. Единичные мошки начинали нападать при температуре воздуха не ниже 10°. С повышением температуры активность их увеличивалась и достигала наибольшей величины при температуре 25—28°. Приводимые в табл. 8 данные являются результатом обработки 227 учетов, во время которых отловлено 14 228 *T. maculata* Mg.

Из данных табл. 8 видно, что температура воздуха ниже 10° соответствует холодовому угнетению мошек, температура выше 13° является оптимальной. Максимум нападения мошек происходил при самой высокой температуре воздуха, наблюдавшейся во время лёта *T. maculata* Mg. в 1961 г. По сведениям Д. И. Благовещенского (1947), в низовьях Амура оптимальная температура воздуха для нападения *T. maculata* Mg. отмечена в пределах 23,8—29,4°.

Влияние температуры воздуха на активность нападения *Schönbaueria pusilla* Fries. Колебания температуры воздуха в период лёта *Sch. pusilla* Fries. состав-

ляли 4,0—30,2°. Мы наблюдали начало нападения мошек этого вида при температуре воздуха 6,8°. С повышением температуры число нападающих мошек заметно увеличивалось. Максимум нападения наблюдался при температуре 16—22°. Дальнейшее повышение температуры воздуха сопровождалось понижением активности мошек. Так, в результате обработки 220 учетов, во время которых отловлено 14362 *Sch. pusilla* Fries., получены следующие данные (табл. 9).

Таблица 8

Температура воздуха, °С	Среднее число мошек, нападающих за 5 *мин*	Относительная интенсивность нападения, %
4—6,9	0	0
7—9,9	0	0
10—12,9	10	2,2
13—15,9	56	12,3
16—18,9	40	8,8
19—21,9	57	12,5
22—24,9	88	19,4
25—27,9	203	44,8

Таблица 9

Температура воздуха, °С	Среднее число мошек, нападающих за 5 *мин*	Относительная интенсивность нападения, %
4—6,9	3	0,7
7—9,9	46	9,9
10—12,9	52	11,3
13—15,9	63	13,6
16—18,9	87	18,8
19—21,9	82	17,7
22—24,9	62	13,4
25—27,9	54	11,8
28—30,9	13	2,8

Приведенные данные говорят о том, что температура воздуха ниже 7° соответствует холодовому угнетению *Sch. pusilla* Fries., температура в пределах 7—28° для нападения мошек является оптимальной. Максимум нападения происходит при температуре воздуха 16—22°. Температура воздуха выше 28° соответствует тепловому угнетению мошек. Почти аналогичные данные по влиянию температуры воздуха на активность нападения *Sch. pusilla* Fries. получены другими авторами (А. Н. Берзина, 1953; К. Н. Бельтюкова, 1955; В. М. Белокур, 1960).

Влияние температуры воздуха на активность нападения *Simulium morsitans* Edw. Данные относительно влияния температуры воздуха на активность нападения 1-го поколения *S. morsitans* Edw. получены в 1960 г. В 1961 г. наблюдения проводились в период лёта 2-го поколения мошек того вида.

1-е поколение. Температура воздуха в 1960 г. во время лета 1-го поколения *S. morsitans* Edw. колебалась от 4,2 до 26,7°. Температурный порог активности мошек лежит в пределах 7—10°. Первые мошки в воздухе были отмечены при температуре 7,6°. Повышение температуры сопровождалось медленным увеличением активности мошек. Оптимальная температура для их нападения соответствовала 19—28°, макси-

мум нападения наблюдался при 22—25°. В табл. 10 даются результаты 87 учетов, во время которых отловлено 1522 *S. morsitans* Edw.

2-е поколение. Температура воздуха в 1961 г. во время лета 2-го поколения колебалась от 4 до 26,8°. Температура воздуха ниже 7° вызывала холодовое угнетение мошек. Температура в пределах 7—16° была оптимальной для нападения мошек, а максимум нападения отмечен при 10—13°. Температура воздуха выше 16° соответствовала тепловому угнетению мошек, выше 22° нападение мошек полностью прекращалось.

Таблица 10

Температура воздуха, °С	Среднее число мошек, нападающих за 5 *мин*	Относительная интенсивность нападения, %
4—6,9	0	0
7—9,9	1	0,6
10—12,9	6	3,8
13—15,9	4	2,6
16—18,9	4	2,6
19—21,9	21	13,4
22—24,9	69	43,9
25—27,9	52	33,1
28—30,9	?	?

Таблица 11

Температура воздуха, °С	Среднее число мошек, нападающих за 5 *мин*	Относительная интенсивность нападения, %
4—6,9	1	1,5
7—9,9	15	23,1
10—12,9	26	40,0
13—15,9	13	20,0
16—18,9	7	10,9
19—21,9	3	4,5
22—24,9	0	0
25—27,9	0	0

Результаты наблюдений, во время которых проведено 206 учетов и отловлено 1580 *S. morsitans* Edw., приведены в табл. 11.

Полученные данные позволяют сделать вывод, что оптимальные условия для нападения 1-го поколения *S. morsitans* Edw. находятся при значительно более высокой температуре воздуха, чем для 2-го поколения.

В табл. 12 материал по влиянию температуры воздуха на активность нападения каждого вида мошек расположен соответственно нарастанию температуры воздуха в утренние и снижению ее в вечерние часы. Из этой таблицы видно, что утром при оптимальной температуре активность нападения мошек больше, чем вечером. У *T. maculata* Mg. при температуре 13—25° относительная интенсивность нападения утром составляет 42,4%, а вечером только 13,2%. В дневные часы (11—17 час.) при температуре 25—28° активность нападения их не снижается. Относительная интенсивность нападения *Sch. pusilla* Fries. при температуре 7—25° утром составляет 57,5%, вечером — 34,2%. Относительная интенсивность нападения *S. morsitans* Edw. при оптимальной температуре (7—16°) утром составляет 50,0%, вечером — 33,1%. Таким образом, у

Таблица 12

Влияние утренних и вечерних колебаний температуры воздуха на активность нападения мошек в Асиновском районе Томской области по данным 1961 г.

Температура воздуха, °С	*Titanopteryx maculata* Mg.		*Schönbaueria pusilla* Fries.		*Simulium morsitans* Edw.		Часы суток
	среднее число мошек, нападающих за 5 *мин*	относительная интенсивность нападения, %	среднее число мошек, нападающих за 5 *мин*	относительная интенсивность нападения, %	среднее число мошек, нападающих за 5 *мин*	относительная интенсивность нападения, %	
4—6,9	0	0	3	0,4	1	0,8	3—4
7—9,9	0	0	49	5,7	15	12,2	4—5
10—12,9	12	1,2	54	6,3	35	28,1	5—7
13—15,9	111	11,0	111	12,8	12	9,7	7—8
16—18,9	67	6,6	64	7,4	3	2,4	8—10
19—21,9	97	9,7	136	15,7	1	0,8	9—11
22—24,9	152	15,1	85	9,8	0	0	10—12
25—27,9	255	25,3	?	?	?	?	11—12
28—30,9	?	?	13	1,5	?	?	13—19
27,9—25	173	17,2	54	6,2	?	?	15—17
24,9—22	61	6,1	59	6,8	0	0	16—20
21,9—19	39	3,9	63	7,5	3	2,4	18—20
18,9—16	18	1,8	105	12,1	13	10,5	20—22
15,9—13	14	1,4	41	4,7	14	11,3	22—23
12,9—10	7	0,7	25	2,9	14	11,3	22—24
9,9—7	?	?	2	0,2	13	10,5	22—24

T. maculata Mg. наиболее выражена утренняя активность нападения по сравнению с вечерней при одних и тех же температурах воздуха, лежащих в пределах оптимума. Это объясняется тем, что, как было показано выше, усиление освещенности влечет за собой нарастание, ослабление освещенности — уменьшение активности *T. maculata* Mg. Разница между утренней и вечерней активностью нападения при одинаковых оптимальных температурах у *Sch. pusilla* Fries. и *S. morsitans* Edw. не так велика, поскольку уменьшение освещенности до определенных пределов (100—1000 *лк*) соответствует повышению их активности.

В случае отклонения температуры воздуха от оптимума она (а не свет) становится ведущим фактором, определяющим начало и конец лёта мошек. Если ночь стоит холодная, утром, несмотря на оптимальную освещенность, лёт мошек не наблюдается до тех пор, пока температура воздуха не достигнет нижнего порога активности мошек.

Оптимальные и пороговые значения температуры воздуха не являются постоянными, а меняются в зависимости от соотношения с другими метеорологическими факторами, прежде всего от степени освещенности. Чем меньше освещенность, тем

выше температурный порог активности мошек. При одних и тех же значениях температуры освещенность в утренние часы бывает значительно выше, чем вечером. Поэтому влияние одинаковой температуры на активность мошек утром и вечером проявляется по-разному. Так, 22 июня 1961 г. в 6 час. 50 мин. при освещенности 19 700 *лк* и температуре воздуха 8,6° нападало за 5 *мин* до 125 мошек *Sch. pusilla* Fries., тогда как вечером, после захода солнца, при освещенности 300 *лк* и температуре 9,8° за 5 *мин* нападало не более 4 мошек; при температуре 8,6° освещенность снизилась до 60 *лк* и лет мошек прекратился.

Наши наблюдения показали, что в солнечную, ясную погоду утренняя активность мошек начинается при более низкой температуре, чем в пасмурную. Так, 22 июня 1961 г. стоял солнечный день, и нападение мошек началось при температуре 6,8° (освещенность достигала 15957 *лк*), тогда как 30 июня 1961 г. в пасмурную погоду первые мошки появились только при температуре 9° (освещенность достигала 180 *лк*). Аналогичные наблюдения приводят другие авторы (А. Н. Берзина, 1953, 1957; З. В. Усова, 1956). Большое значение имеет состояние облачности. Так, 12 июля 1961 г. в 5 час. 30 мин. облачность была незначительна (не более $^1/_5$), освещенность достигала 2800 *лк*, а температура воздуха равнялась 10,2°. При этом за 5 *мин* нападало до 23 мошек, тогда как 13 июля 1961 г. в 4 час. 30 мин. при значительной облачности (более $^2/_3$) и небольшой освещенности (150 *лк*), летали единичные мошки, несмотря на то, что температура была выше (11°).

Понять явление смещения температурного порога активности мошек в зависимости от состояния освещенности можно, исходя из указания И. А. Рубцова (1940), что активность насекомых зависит не только от температуры окружающего воздуха, но и от температуры их собственного тела. В солнечные дни тело насекомых нагревается быстрее даже при более низкой окружающей температуре воздуха и они быстрее приходят в активное состояние.

Таким образом, пороговые и оптимальные температуры активности мошек у разных видов различны, причем они могут смещаться в ту или другую сторону в зависимости от сезона, времени суток, погодных условий и других факторов.

ВЛИЯНИЕ ВЕТРА

Ветер, наряду с другими факторами, оказывает существенное влияние на активность лёта и нападения мошек. Однако наблюдения, проведенные в 1961 г., показали, что разные виды мошек реагируют на ветер различно.

Влияние ветра на активность нападения *Titanopteryx maculata* Mg. Данные, полученные в результате обработки 101 учета, во время которой отловлено 9451 мошка, приведены в табл. 13.

Как видно, мошки этого вида могут выдерживать сильный ветер. Скорость ветра до 2,5 *м/сек* не вызывает снижения их активности. Однако скорость ветра более 3 *м/сек* уже значительно угнетает мошек, а при 4,5 *м/сек* лёт *T. maculata* Mg. прекращается. Относительно большая устойчивость *T. maculata* Mg. к ветру является адаптивным свойством этого вида, ибо наиболее интенсивно нападение мошек происходит в дневные часы, когда в природе наблюдается усиление ветра.

Влияние ветра на активность нападения *Schönbaueria pusilla* Fries. Приводим результаты 73 учетов, во время которых отловлено 3947 мошек (табл. 14).

Таблица 13

Скорость ветра, *м/сек*	Среднее число мошек, нападающих за 5 *мин*	Относительная интенсивность нападения, %
0,1—0,49	109	17,2
0,5—0,99	144	22,7
1,0—1,49	102	16,0
1,5—1,99	87	13,7
2,0—2,49	108	17,0
2,5-2,99	46	7,4
3,0—3,49	20	3,3
3,5—3,99	14	2,2
4,0—4,49	4	0,5
4,5—4,99	0	0

Таблица 14

Скорость ветра, *м/сек*	Среднее число нападающих мошек за 5 *мин*	Относительная интенсивность нападения, %
0,1—0,49	103	30,9
0,5—0,99	70	20,9
1,0—1,49	79	23,6
1,5—1,99	36	10,8
2,0—2,49	16	4,8
2,5—2,99	16	4,8
3,0—3,49	12	3,6
3,5—3,99	2	0,6

Из этих данных видно, что скорость ветра до 1,5 *м/сек* не препятствует лёту и нападению мошек этого вида, но при усилении ветра до 2 *м/сек* активность их значительно снижается; при скорости ветра 3,5—4 *м/сек* лёт мошек почти полностью прекращается.

Данными по влиянию ветра на активность нападения *S. morsitans* Edw. мы не располагаем, поскольку наибольшая интенсивность нападения мошек этого вида (2-е поколение) приходится на утренние и вечерние часы, когда наблюдается либо штиль, либо ветер очень небольшой силы.

При оптимальных значениях других факторов ветер в меньшей степени влияет на лет мошек (табл. 15).

Из таблицы видно, что при довольно большой скорости ветра (2,1—2,2 *м/сек*), но оптимальных значениях света и температуры воздуха (учет 98) численность нападающих мошек

Таблица 15

Влияние ветра на активность нападения мошек (*Sch. pusilla* Fries.) при различных значениях температуры воздуха и силы света

(Асиновский район Томской области, 1961 г.)

Дата	№ учета	Время учета	Температура воздуха, °С	Относительная влажность, %	Освещенность, *лк*	Ветер, *м/сек*	Число мошек, нападающих за 5 *мин*
22/VI	12	9—40	15,4	75	55315	2,2	27
30/VI	98	8—30	20,6	78	26395	2,2	398
30/VI	103	11—00	26,2	55	52910	2,1	18
30/VI	115	19—30	28,8	49	18222	2,2	11

была велика. При этой же скорости ветра, но сильной освещенности (учет 12), или высокой температуре (учет 115), или когда значения света и температуры одновременно выходят за пределы оптимальных (учет 103), активность мошек резко уменьшается. Аналогичные данные получены рядом авторов как в отношении мошек (А. С. Мончадский, 1956; А. Н. Берзина, 1957; З. В. Усова и З. П. Куликова, 1958), так в отношении комаров (Н. Г. Брегетова, 1946; А. С. Мончадский, 1946, 1950) и мокрецов (А. С. Мончадский и З. А. Радзиviловская, 1939, 1948).

Относительная влажность воздуха. В период наблюдения (1961 г.) относительная влажность воздуха колебалась в пределах от 30 до 100%. Для выяснения влияния влажности воздуха на активность нападения мошек мы провели 295 учетов, во время которых было отловлено 28286 мошек. Полученные результаты представлены в табл. 16.

Таблица 16

Влияние относительной влажности воздуха на активность нападения мошек в Асиновском районе Томской области по данным 1961 г.

Относительная влажность воздуха, %	Число проведенных учетов	Выловлено нападающих мошек	Среднее число нападающих мошек за 5 *мин*	Относительная интенсивность нападения, %
30—39	7	910	130	15,7
40—49	14	2075	149	18,1
50—59	12	797	66	8,0
60—69	24	2489	103	12,5
70—79	34	3812	112	13,6
80—89	43	4665	109	13,1
90—99	104	10631	102	12,3
100	57	2907	51	6,7

Из табл. 16 видно, что влияние влажности воздуха на активность всей популяции мошек не обнаруживается. Значительное снижение активности мошек наблюдается лишь при 100%-ной влажности. Ниже рассматриваем влияние влажности воздуха на активность нападения каждого вида мошек.

Влияние влажности воздуха на активность нападения *Titanopteryx maculata* Mg. Для выяснения этого вопроса были использованы результаты 179 учетов, во время которых мы отловили 13631 *T. maculata* Mg. При этом получены следующие данные (табл. 17).

Как видно, наибольшая активность нападения мошек этого вида происходит при низкой влажности воздуха и, наоборот, с повышением влажности отмечается уменьшение активности *T. maculata* Mg. Но изменение влажности воздуха происходит одновременно с изменением освещения и температуры воздуха. Наибольшая интенсивность нападения *T. maculata* Mg. наблюдается при высоких значениях освещенности и температуры воздуха, т. е. в то время, когда влажность воздуха низка.

Влияние влажности воздуха на активность нападения *Schönbaueria pusilla* Fries. При различных величинах влажности было проведено 148 учетов, во время которых отловлено 13115 *Sch. pusilla* Fries. В результате этих учетов получены следующие данные (табл. 18).

Таблица 17

Относительная влажность воздуха, %	Среднее число мошек, нападающих за 5 *мин*	Относительная интенсивность нападения, %
30—39	330	34,7
40—49	199	20,9
50—59	76	8,0
60—69	96	10,1
70—79	69	7,3
80—89	99	10,4
90—99	61	6,4
100	21	2,2

Таблица 18

Относительная влажность воздуха, %	Среднее число мошек, нападающих за 5 *мин*	Относительная интенсивность нападения, %
30—39	1	0,2
40—49	13	2,3
50—59	57	10,2
60—69	113	20,1
70—79	110	17,7
80—89	115	20,4
90—99	118	20,9
100	46	8,2

Судя по этим данным, высокая активность нападения *Sch. pusilla* Fries. наблюдается при относительной влажности воздуха, равной 60—99%. При влажности ниже 60% и 100%-ной относительной влажности активность их значительно снижается. Но влажность воздуха 30—59% наблюдается обычно в дневное время (в 11—17 час.), т. е. когда активность нападения *Sch. pusilla* Fries. уменьшается вследствие высокой освещенности и температуры воздуха.

Влияние влажности воздуха на активность нападения *Simulium morsitans* Edw. Наблюдения проводились в 1961 г. во время лета 2-го поколения мошек. В табл. 19 приводим результаты, полученные при обработке 177 учетов, во время которых отловлено 1477 *S. morsitans* Edw.

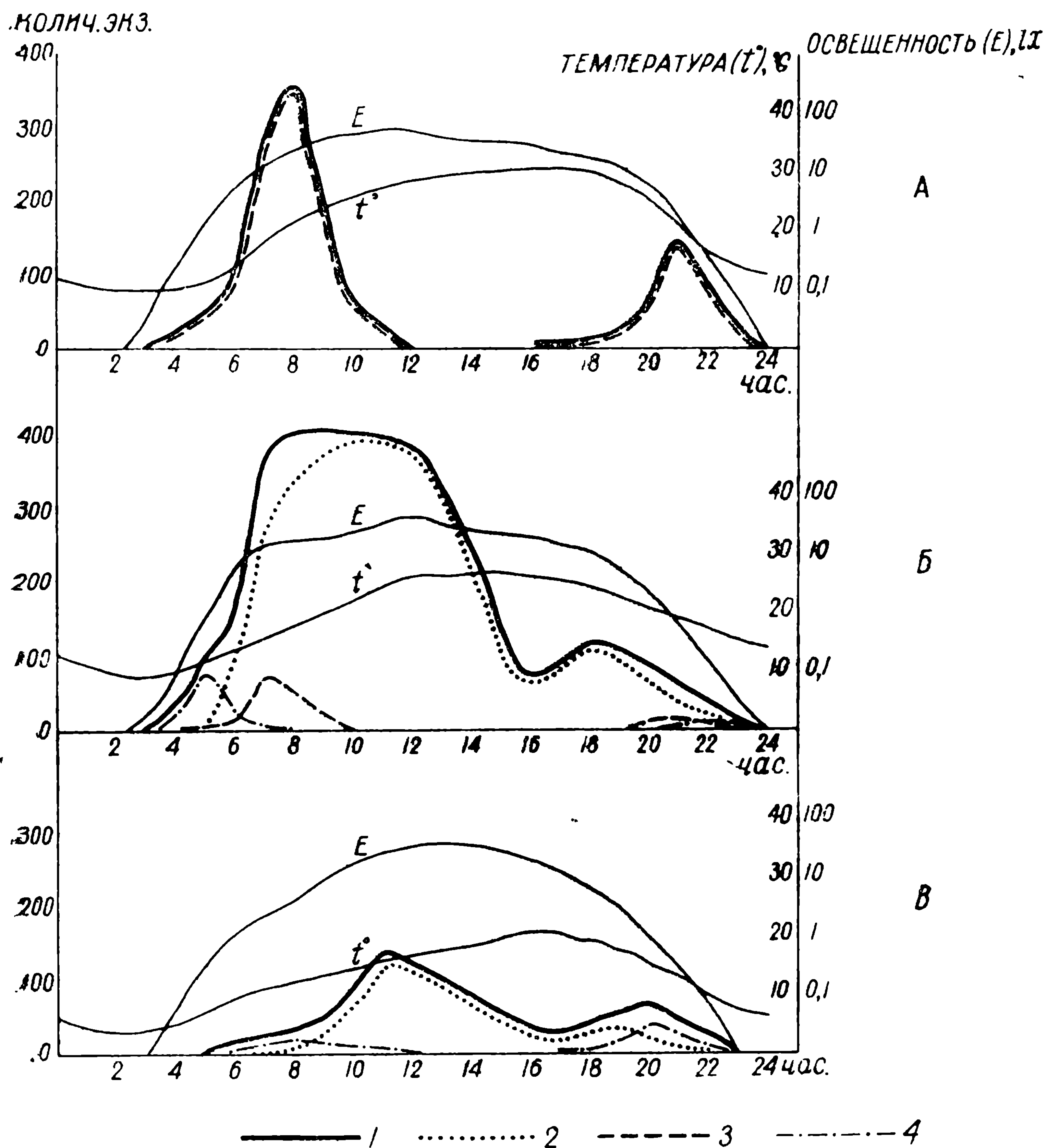
Таблица 19

Относительная влажность воздуха, %	Среднее число мошек, нападающих за 5 *мин*	Относительная интенсивность нападения, %
30—39	0	0
40—49	0	0
50-59	1	2,8
60—69	6	16,2
70—79	2	5,4
80—89	4	10,8
90-99	12	32,4
100	12	32,4

Эти данные показывают, что при низкой влажности *S. morsitans* Edw. не нападает. При влажности 50—89% активность мошек незначительна и увеличивается лишь при влажности 90—100%. Но следует отметить, что высокая влажность воздуха приходится на ранние утренние и поздние вечерние часы, т. е. когда имеются благоприятные для этого вида условия освещения и температуры воздуха.

Наблюдения, изложенные выше, позволяют прийти к выводу, что влажность воздуха существенного влияния на лет мошек не оказывает.

Суточный ритм активности нападения мошек. Выяснение влияния метеорологических условий на поведение мошек позволило объяснить характер суточного ритма активности их нападения в условиях среднего течения р. Чулыма. Как известно, суточный ритм активности мошек складывается под воздействием всего комплекса внешних факторов, и в первую очередь — под влиянием температуры воздуха и освещенности. Суточный ритм активности нападения мошек мы изучали в окрестностях пос. Копыловка (Томская область) в течение 1960—1961 гг. С 3-й декады июня по 1-ю декаду августа (период массового лета мошек) один раз в неделю проводили круглосуточные наблюдения. Учет нападающих мошек проводили при помощи колокола через каждый час. Наблюдения показали, что суточный ритм активности мошек в районе бассейна среднего Чулыма имеет 2 максимума, утром и вечером. В утренние часы активность мошек больше, чем во второй половине дня. Суточный ритм активности мошек не является постоянным и зависит от времени сезона, а также от видового состава мошек. Из графика (см. рисунок) видно, что к осени происходит сдвиг начала и конца суточной активности мошек утром на более поздние и вечером на более ранние часы, что вызвано понижением утренних и вечерних температур, а также более ранним наступлением темноты. Кроме того, если в июне утренний максимум лёта мошек приходится на



Суточный ритм активности мошек в окрестностях пос. Копыловка Асиновского района Томской области:

а — в июне, б — в июле, в — в августе; 1 — общая численность мошек, 2 — *Titanopteryx maculata* Mg., 3 — *Schönbaueria pusilla* Fries., 4 — *Simulium* *n orsitans* Edw.

7—8 час., то со второй половины июля и в августе — на 10—12 час., что связано со сменой видового состава мошек: в июне основным нападающим видом был *Sch. pusilla* Fries., а с июля — *T. maculata* Mg.

На рисунке представлен также суточный ритм активности, характерный для каждого вида мошек (из трех массовых), нападавших в 1961 г.

Суточный ритм активности нападения *Schönbaueria pusilla* Fries. (см. рисунок, *а, б*)) характеризуется наличием 2 макси-

мумов, утром и вечером. Начало лета этих мошек наблюдается между 3—5 час. утра. Утренний максимум нападения приходится на 7—9 час. Днем (12—16 час.) высокие освещенность и температура воздуха вызывают резкое сокращение лета мошек или полное его прекращение. С 16 час. начинается вечернее нарастание численности мошек. Максимум вечернего лета *Sch. pusilla* Fries. приходится на 21—23 час. Заход солнца и снижение освещенности (менее 1000 *лк*) вызывает уменьшение активности мошек. К 24 час., с наступлением темноты, лет их прекращается.

Суточный ритм активности нападения *Tytanopteryx maculata* Mg. (см. рисунок, *б, в*) имеет один большой дневной подъем численности мошек. Начало лёта — не ранее 5—6 час. утра. Поскольку оптимальными для активности этих мошек являются высокие значения освещенности и температуры, максимум нападения наблюдается между 7 и 16 час. Иногда между 16—20 час. происходит небольшое вечернее повышение активности мошек. В 23—24 час. лет *T. maculata* Mg. прекращается.

Суточный ритм активности нападения *Simulium morsitans* Edw. (2-е поколение) так же, как у *Sch. pusilla* Fries., имеет утренний и вечерний максимумы нападения (см. рисунок, *б, в*). Но поскольку оптимальные значения света и температуры воздуха для мошек этого вида низки, то в июле утренний максимум приходится на 5—6 час., а вечерний — на 22 час. В дневные часы *S. morsitans* Edw. не летают. В августе в связи с похолоданием утренний лет мошек начинается не ранее 5 час. и длится до 13 час. Во второй половине дня мошки появляются с 17 час., и в 19—22 час. наблюдается максимум их лёта. К 23 час. нападение их прекращается.

В июне и начале июля почти единственным нападающим видом мошек является *Sch. pusilla* Fries. В этот период они и обусловливают характер суточного ритма активности мошек (см. рисунок, *а*). В июле происходит нападение трех массовых видов мошек, *Sch. pusilla* Fries., *T. maculata* Mg., *S. morsitans* Edw., но среди них преобладает *T. maculata* Mg., поэтому характер суточного ритма активности мошек соответствует в основном таковому у *T. maculata* Mg. (см. рисунок, *б*) так же, как и в августе, хотя в это время нападает и *S. morsitans* Edw., но в значительно меньшем количестве.

По нашим данным, утренний максимум активности мошек больше вечернего, но, судя по наблюдениям других авторов, характер суточного ритма мошек в различных местах Советского Союза неодинаков. В условиях Предуралья, где основными нападающими видами являются *Sch. pusilla* Fries., *S. morsitans longipalpe* Belt. и *S. galeratum* Edw., ясно выраже-

но преобладание утренней активности нападения мошек (К. Н. Бельтюкова, 1955). В Карелии утренний и вечерний максимумы активности мошек (*S. galeratum* Edw.) почти одинаковы или в пасмурную погоду совсем не выражены, и мошки нападают равномерно в течение всего дня (З. В. Усова и З. П. Куликова, 1958). В условиях среднего течения р. Ангары *G. cholodkovskii* Rubz. нападает в вечерние часы с большей активностью, чем утром (А. Н. Берзина, 1957).

Исходя из вышесказанного, следует, что характер суточного ритма активности мошек зависит от времени сезона, видового состава нападающих мошек и географического положения места наблюдения.

Выводы

Изменение активности нападения мошек происходит под влиянием метеорологических условий, из которых наибольшее значение имеют освещенность и температура воздуха.

Для каждого вида мошек характерны определенные оптимальные значения каждого фактора (освещенности, температуры и влажности воздуха, ветра).

По отношению к свету наиболее светолюбивым является *T. maculata* Mg. Оптимальная освещенность для нападения мошек этого вида в пределах 5000—60 000 *лк*, максимум нападения происходит при 30 000—60 000 *лк*. На активность других видов мошек яркий свет действует угнетающе. Для нападения *Sch. pusilla* Fries. оптимальной является освещенность в пределах 10 000—30 000 *лк*. Еще более сказывается сильное освещение на активность 2-го поколения *S. morsitans* Edw. Оптимальные условия освещения для их нападения — 100—5000 *лк*, а максимум нападения приходится при освещенности, равной 500—1000 *лк*. В период усиления или ослабления света активность каждого вида мошек проявляется по-разному. Активность *T. maculata* Mg. при усилении освещения увеличивается и уменьшается при его ослаблении. У *S. morsitans* Edw. наблюдается обратная закономерность при некоторых значениях освещенности. Активность *Sch. pusilla* Fries. одинаково увеличивается при усилении освещенности до 30 000 *лк* и ослаблении света ниже 30 000 *лк*.

Самая высокая оптимальная температура воздуха (выше 13°) для нападения наблюдается у *T. maculata* Mg., максимум нападения происходит при температуре 25—28°. Наиболее пластичен по отношению к температуре воздуха *Sch. pusilla* Fries. Оптимальные температуры для активности мошек этого вида находятся в пределах 7—28°, максимум нападения происходит

при 16—22°. Наиболее низкая оптимальная температура воздуха (7—16°) наблюдается у 2-го поколения *S. morsitans* Edw., максимум их нападения происходит при 10—13°.

Влияние ветра на разные виды мошек неодинаково. Так, у *T. maculata* Mg. большая активность проявляется при ветре, скорость которого достигает 2,5 *м/сек*, тогда как лет *Sch. pusilla* Fries. значительно уменьшается уже при скорости ветра 1,5 *м/сек*. Влажность воздуха существенного влияния на изменение активности мошек не оказывает.

Оптимальные и пороговые значения отдельных метеорологических факторов для активности каждого вида мошек не являются постоянными, а меняются в зависимости от характера сочетания всех метеорологических условий.

Суточный ритм активности мошек складывается под воздействием всего комплекса метеорологических факторов, при наибольшем значении света и температуры воздуха. Он непостоянен и зависит от времени сезона, вида нападающих мошек и географического положения места наблюдения.

ЛИТЕРАТУРА

Белокур В. М. К фауне кровососущих двукрылых насекомых Ненецкого национального округа и северной части Коми АССР. Энтомол. обозр. Т. 39, вып. 2. Изд-во АН СССР, 1960.

Бельтюкова К. Н. К изучению кровососущих мошек, ч. 1. «Фауна и экология мошек Кишертского района и меры борьбы с ними». Уч. зап. гос. ун-та, т. 7, вып. 3. Пермь, 1955.

Берзина А. Н. Нападение мошек на человека в природе. Паразитол. сб. ЗИН АН СССР, т. 15, Л., 1953.

Берзина А. Н. Нападение мошек в природных условиях среднего течения р. Ангары. Паразитол. сб. ЗИН АН СССР, т. 17, Л., 1957.

Благовещенский Д. И. Клещи сем. *Ixodidae* и кровососущие двукрылые низовья Амура. Паразитол. сб. ЗИН АН СССР, т. 9, Л., 1948.

Брегетова Н. Г. Активность нападения на человека и ее суточный ритм у комаров *Aedes caspius caspius* (Pall) Edw. и *Aedes vexans* Meig. в природных условиях Таджикистана. Изв. АН СССР, сер. биол., т. 2-3, 1946.

Мончадский А. С. Активность нападения комаров на человека в природных условиях. Изв. АН СССР, сер. биол., т. 2-3, 1946.

Мончадский А. С. Нападение комаров на человека в природных условиях субарктики и факторы, его регулирующие. Паразитол. сб. ЗИН АН СССР, т. 12, Л., 1950.

Мончадский А. С. Летающие кровососущие двукрылые на территории СССР и некоторые закономерности их нападения на человека. Энтомол. обозр., т. 35, вып. 3. Л., 1956.

Мончадский А. С. и Радзивиловская З. А. Новый метод количественного учета гнуса и некоторые данные по биологии и усло-

виям активности его компонентов. Тез. совещ. по паразитол. пробл. Изд-во АН СССР, 1939.
Мончадский А. С. и Радзивиловская З. А. Новый метод количественного учета активности нападения кровососов. Паразитол. сб. ЗИН АН СССР, т. 9, Л., 1948.
Рубцов И. А. Мошки *(Simuliidae)*. «Фауна СССР». Двукрылые, т. 6, вып. 6. М.—Л., 1940.
Усова З. В. Материалы по биологии и экологии мошек *(Simuliidae)* в Карело-Финской ССР и Мурманской области. Тр. Карело-Фин. фил. АН СССР, т. 4, 1956.
Усова З. В. и Куликова З. П. Активность нападения мошек *(Diptera, Simuliidae)* в Карелии. Энтомол. обозр., т. 37, вып. 4. Изд-во АН СССР, 1958.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
ТРУДЫ БИОЛОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА
Выпуск 10 1963

А. Г. МИРЗАЕВА

АКТИВНОСТЬ НАПАДЕНИЯ МОКРЕЦОВ В ПРИЧУЛЫМЬЕ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ МИКРОКЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

Сведения о влиянии микроклиматических условий на активность мокрецов имеются в работах А. С. Мончадского и З. А. Радзиловской (1948), В. М. Глуховой (1956) для Карелии и в работах других авторов для различных районов Союза. Образ жизни мокрецов в Западной Сибири оставался неизученным. В 1960—1962 гг. мы проводили наблюдения, позволившие выяснить влияние температуры, освещенности, относительной влажности воздуха и ветра на поведение мокрецов. Исследования велись в Асиновском районе Томской области. Для количественного учета мокрецов, нападающих на животных, применялся метод сбора воронкой на лошади, а для учета мокрецов, нападающих на человека, — метод сбора с помощью колокола Мончадского и эксгаустера. В результате проведенных наблюдений получены следующие данные.

Влияние температуры. За период наблюдения (май — октябрь) температура воздуха колебалась от 0° до +31°. При температуре ниже 4° мокрецы, по существу, не летали. Они появлялись в воздухе и начинали нападать на животных лишь при температуре 4,8—5,2°. С понижением температуры до 3,2° мокрецы впадали в оцепенение: они сидели неподвижно и не реагировали на прикосновение. С повышением температуры до 4,4° мокрецы выходили из состояния оцепенения, передвигались, а при температуре 4,8—5,2° взлетали и нападали на человека и животных. Наиболее активно мокрецы нападали при 10—19°. При температуре выше 22° активность их резко снижалась, при 26—27° летали единичные особи. Наиболее теплолюбивым видом оказался *Culicoides stigma*, который нападал на животных при температуре, доходящей до 30°.

В жаркие дни мокрецы нападали преимущественно утром и вечером, причем чем выше и продолжительнее температура держалась днем, тем при более высоких показателях начиналось нападение мокрецов вечером. Например, 24 июня 1961 г. в жаркий день, когда температура в течение 10 *ч* (с 11 утра до 20 час. вечера) держалась на уровне 26°, нападение мокрецов началось в 20 час. 30 мин., при 24,6°. 16 июля, в более прохладный день, когда в середине дня температура не превышала 20°, нападение мокрецов началось в 17 час. 30 мин. при температуре 19°. 20 июля (температура днем держалась

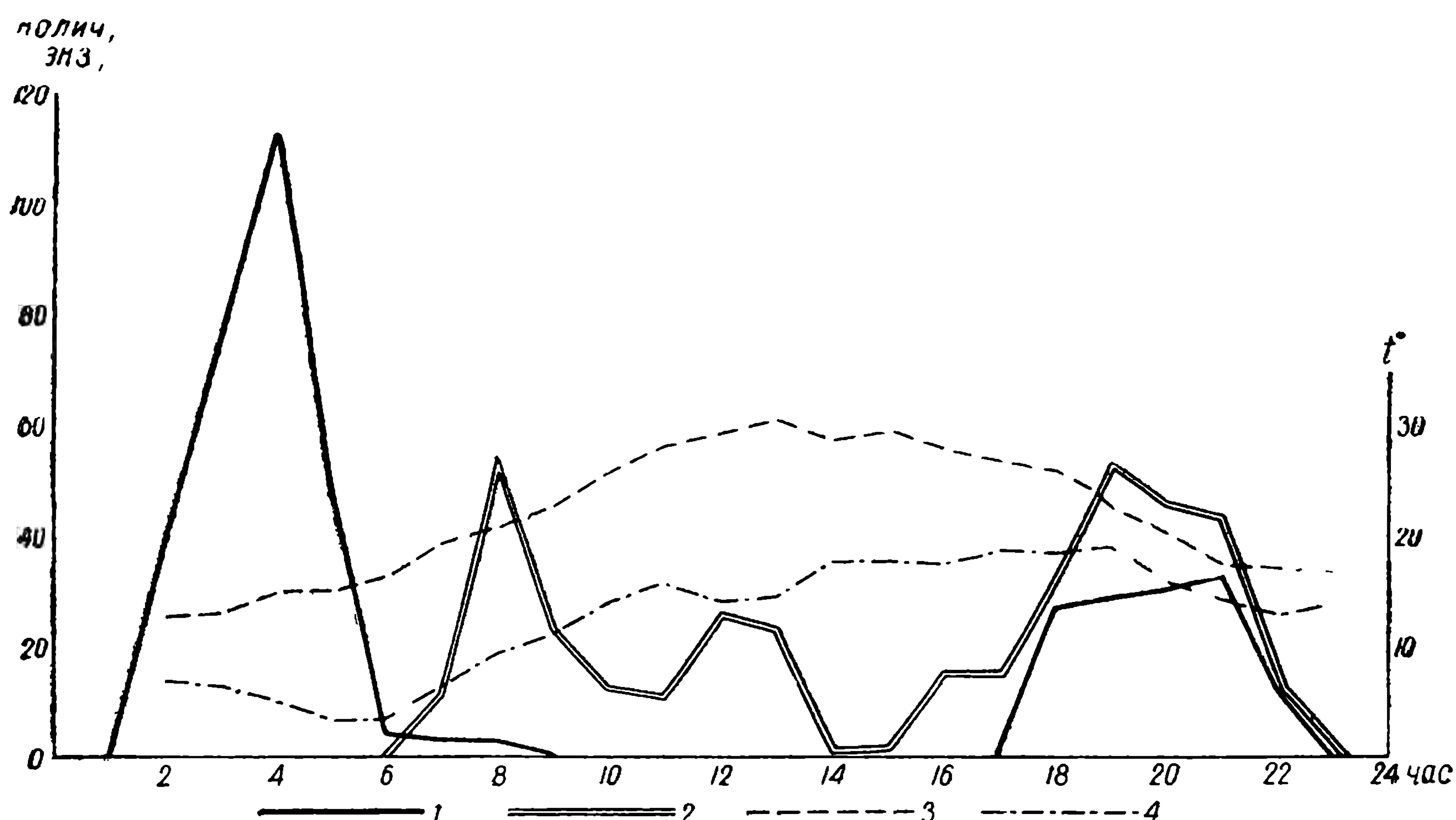


Рис. 1. Изменение суточного ритма мокрецов в зависимости от температуры. Июнь, 1960 г.:

1 — лёт мокрецов 25 июня (жаркий день), *2* — лёт мокрецов 29 июня (прохладный день), *3* — температура 25 июня, *4* — температура 29 июня.

на уровне 19—22°) нападение началось в 18 час. при температуре 19°. В прохладные летние дни мокрецы активно нападали в течение всего дня (рис. 1, табл.1).

Из приведенного графика видно, что в прохладные дни пики лета мокрецов смещаются в сторону дневных часов, а в жаркие отодвигаются в сторону раннеутренних и поздневечерних.

К осени наблюдалось смещение верхней температурной границы в активности нападения. Если в теплый летний период (июнь — август) оптимальной для нападения мокрецов была температура 7—22°, то во второй половине сентября, когда в самые теплые осенние дни температура не превышала 20°, нападение наблюдалось при температуре от 4,8 до 18°. Оптимальные температуры для нападения в это время колебались в пределах от 6 до 15°.

Таблица 1

Активность нападения мокрецов в зависимости от температуры
(по наблюдениям 1961 г.)

Показатели	Температура, °С											
	1—1,9	2—3,9	4—6,9	7—9,9	10—12,9	13—15,9	16—18,9	19—21,9	22—23	24—25	26—27	28—29
Общее количество мокрецов	—	—	997	14492	54786	64656	22516	8650	233	476	62	8
Число учетов	—	5	12	54	103	109	44	33	2	5	6	135
Среднее на 1 учет . .	—	—	83	277	532	593	512	262	117	95	10	
Среднее, % . . .	—	—	3,3	11,1	21,4	24	20,6	10,5	4,3	4	0,4	

Таблица 2

Численность нападающих мокрецов в зависимости от температуры в утренние и вечерние часы
(по наблюдениям 1961 г.)

Показатели	Температура, °С												
	0—1,9	2—3,9	4—6,9	7-9,9	10—12,9	13—15,9	16—18,9	19—21,9	22—23,9	24—25,9	26—27,9	28—29,9	30-31
Утренние учеты													
Число учетов . . .	4	5	11	35	55	31	7	—		—	—	—	—
Колич. мокрецов . .	—	—	992	8300	27 874	17 126	613	—	—	—	—	—	—
Среднее на 1 учет .	—	—	90,1	237,1	506,8	549,2	89	—	—	—	—	—	—
Среднее, % . . .	—	—	6,0	16,0	34,6	37,4	6,0	—	—	—	—	—	—
Вечерние учеты													
Число учетов	—	—	—	26	62	62	50	32	3	4	5	—	—
Колич. мокрецов . . .	—	—	—	8510	25521	33201	32231	8814	415	293	51	—	—
Среднее на 1 учет . .	—	—	—	327,3	411,6	519,3	645	275,4	138	73	10	—	—
Среднее, %	—	—	—	13,2	17,1	21,6	27	11,4	5,7	2,6	0,4	—	—

Необходимо отметить, что низкие температуры отмечались за период исследования в основном в утренние часы. Только осенью наряду с утренними наблюдались и низкие вечерние температуры. Этот общий температурный режим отразился на активности нападения мокрецов таким образом, что в суточном ритме активности мокрецов вечерний пик был обычно выше и шире по диапазону, чем утренний. Осенью наибольшая активность мокрецов проявлялась днем, наименьшая — утром, вечером и ночью, когда температура значительно падала.

В табл. 2 приведены данные анализа активности нападения мокрецов в зависимости от температуры в утренние и вечерние часы. Нападение утром и вечером происходило при различных значениях температуры. В утренние часы амплитуда колебания температур была шире, чем вечером: если утром наблюдались температуры от 0 до 19°, то в вечерние часы низкие температуры (0—6,9°) вообще не отмечались, за исключением поздней осени (конец сентября). Поэтому утром нападение мокрецов начиналось при более низких температурах: при 5—6,9° утром нападало до 6% мокрецов, при 7—9,9° — до 16,2%, а при 10—16° наблюдалась самая высокая активность нападения. При 16—18,9° активность мокрецов значительно снижалась (сказывалось действие высокой освещенности). Если утром при температуре 16—19° нападало незначительное количество мокрецов, то вечером при этой же температуре была отмечена наибольшая активность нападения. Оптимальной температурной зоной для нападения мокрецов утром оказались температуры от 7 до 16°, вечером — от 10 до 19°. При этом вечером количество нападающих мокрецов было значительно выше, чем в утренние часы. Неравномерное распределение нападающих мокрецов в зависимости от температуры в течение суток (большой вечерний пик и нападение при более высоких температурах) объясняется тем, что вечером условия нападения мокрецов были на протяжении всего сезона более благоприятными, чем утром. Во-первых, вечером никогда не отмечалось понижений температуры ниже 7°; во-вторых, освещенность в вечерние часы после высокой дневной к началу вечернего лёта всегда снижалась до оптимальной; в-третьих, наступающая темнота вечером не прекращала, а лишь незначительно снижала активность нападения мокрецов. В утренние часы нападение было менее интенсивным ввиду того, что ночью мокрецы не прекращали лёт после высокой вечерней активности, а следовало бы ожидать постепенного повышения активности утром. Но в ранние утренние часы (3—4—5) обычно наблюдалось значительное понижение температуры, причем оно часто сопровождалось туманами и обильными росами.

Как правило, в это время активность нападения снижалась. Затем, с восходом солнца, температура начинала подниматься, увеличивалась освещенность. Соответственно нарастала и численность мокрецов. Но нарастание освещенности вскоре переходило за границы оптимума, в результате чего резко снижалась численность нападающих мокрецов. В том случае, когда температура в раннеутренние часы не понижалась, напа-

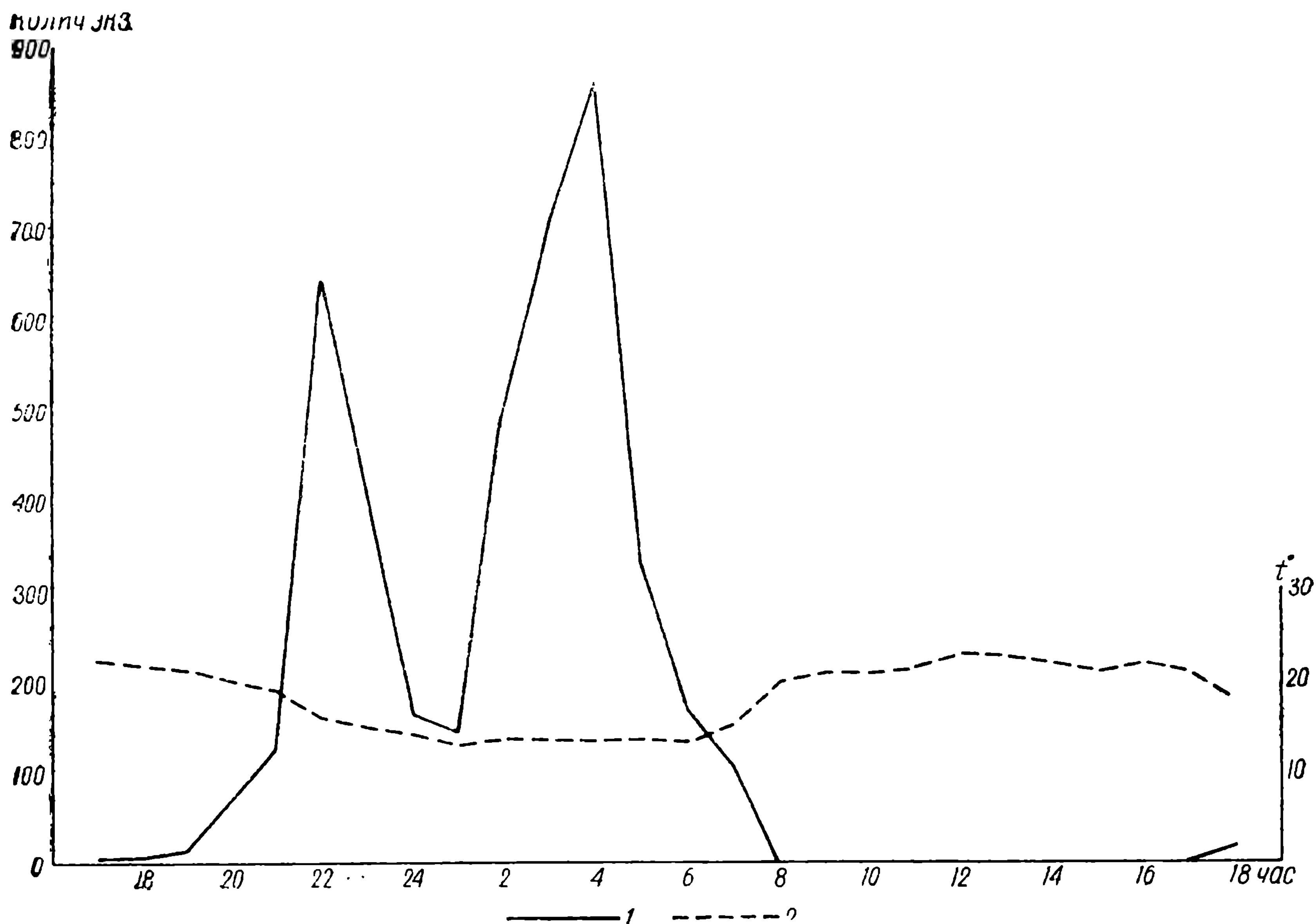


Рис. 2. Суточный ритм лёта мокрецов 10—11 июля 1961 г.:
1 — численность мокрецов, 2 — температура.

дение мокрецов было высоким и утром, если же утренние температуры и освещенность были более благоприятными, чем вечером, утренний пик превышал вечерний. На рис. 2 видно, что нападение мокрецов утром было при оптимальной температуре и освещенности довольно активным.

Наблюдениями установлено, что разные виды мокрецов неодинаково реагируют на изменения температуры воздуха в природе (табл. 3). У *C. obsoletus* и *C. pulicaris* температурные границы активности почти одинаковы. Оба вида летают в пределах 5—26°, но оптимальная зона активности у *C. obsoletus* лежит в пределах более высоких температур (13—22°), чем у *C. pulicaris,* который наиболее активен в зоне температур от 10 до 19°.

C. grisescens — наиболее холодостойкий вид в южной тайге Приобья. При температуре 7—9° он нападал более активно,

Таблица 3

Активность различных видов мокрецов в зависимости от температуры
(по наблюдениям 1961 г.)

Наименование вида	Показатели	Температура, °C										
		2—3,9	4—6,9	7—9,9	10—12,9	13—15,6	16—18,9	19—21,9	22—22,9	24—24,9	26—26,9	28—28,9
C. obsoletus	В среднем на учет	—	4	24	34	93	115	40	23	20	7	—
	В %	—	1	7	10	24	32	11	6,3	6	1,8	—
C. pulicaris	В среднем на учет	—	2	51	184	164	103	54	10	8	1	—
	В %	—	0,03	8,8	32,4	28,4	17,8	9,3	1,7	1,3	0,1	—
C. grisescens	В среднем на учет	—	95	215	305	290	238	13	1	—	—	—
	В %	—	7,8	17,6	20,0	24	19,5	1,0	0,1	—	—	—
C. fascipennis	В среднем на учет	—	—	4	13	29	33	34	9	6	—	—
	В %	—	—	3,0	10,0	23	26,0	26,5	7,0	4,6	—	—
C. stigma	В среднем на учет	—	—	—	4	5	13	12	8	9	7	0,7
	В %	—	—	—	8,5	10,6	28	25,5	13	8,5	6	0,1

чем другие виды (см. табл. 3). Зона оптимума у него у́же и сдвинута в сторону более низких температур (7—19°).

C. fascipennis сравнительно теплолюбив, активен при температуре 7—22°. Оптимальная зона у него 10—22°. При температуре ниже 10° отмечалось незначительное нападение этого вида на животных.

C. stigma — наиболее теплолюбивый вид в условиях Томской области; активен в температурных пределах от 10 до 30°, причем при температуре 10—12°, которая является оптимальной для большинства видов, нападают лишь единичные особи. Наиболее активное нападение *C. stigma* происходило при температуре 13—23°. Единичные особи этого вида наблюдались в жаркую погоду при температуре до 30°. Утром *C. stigma* летал дольше других видов: до 11 час. при высоких и до 12—13 час. при сравнительно низких температурах, вечером появлялся сравнительно рано. Он служил как бы показателем окончания нападения мокрецов днем и началом нападения их вечером.

Влияние освещенности. В период наблюдения за лётом мокрецов освещенность колебалась в пределах 0—88 000 *лк*. В табл. 4 приведены данные об интенсивности нападения мокрецов при различной освещенности.

Таблица 4

Активность нападения мокрецов в зависимости от освещенности
(по наблюдениям 1961 г.)

Показатели	Освещенность, *лк*										
	0	1—10	11—100	101—500	501—1000	1001—5000	5001—10 000	10 000—20 000	20 000—30 000	30 000—40 000	40 000—50 000
Число учетов	67	24	36	57	38	124	34	22	9	2	1
Общее количество мокрецов. .	15 264	10 541	14 318	20 401	22 076	72 643	7654	2715	1006	65	24
Среднее на 1 учет .	228	439	392	358	581	585	222	123	111	един.	
В % . .	7,5	14,4	13	11,7	19	19,2	7,3	4	3,6		

Мокрецы летали при освещенности до 40 000 *лк*. Наибольшая активность их проявлялась при 100—5000 *лк*. Освещенность выше 5000 *лк* вызывала понижение активности мокрецов, при освещенности около 10 000 *лк* летали единичные особи. Наиболее светолюбивые виды (*C. stigma* и *C. fascipennis*) нападали при освещенности свыше 20 000 *лк*, *C. stigma* встречался на животных при силе света, превышающей 40 000 *лк*. Лёт *C. stigma* прекращался при 50 000, *C. fascipennis* — при 40 000, остальных видов — при 20 000 *лк*.

Наблюдения, проведенные в 1960 г., показали, что лёт мокрецов прекращался при освещенности, равной 1 *лк*, но в 1961 г. в процессе изучения активности нападения мокрецов на животных отмечалось значительное количество нападающих мокрецов при полной темноте (см. табл. 4). В. М. Глухова (1956) наблюдала нападение мокрецов при полной темноте. Этот факт она объясняет способностью мокрецов воспринимать химические и тепловые раздражения. По нашим данным, нападение мокрецов при полной темноте на протяжении сезона было обычным явлением. Некоторые авторы отмечали, что лунный свет стимулирует лет мокрецов. Мы не наблюдали какой-либо закономерности увеличения активно-

12 Заказ № 276

сти нападения при луне. Наоборот, по нашим данным, лунный свет не оказывал никакого влияния на активность нападения. Так, 24 июня мокрецы нападали в большом количестве при луне. Но нельзя заключить, что лет был стимулирован луной. Именно во второй половине июня в Приобье наблюдается подъем численности мокрецов, поэтому высокое нападение ночью мы объясняем именно общим повышением численности и благоприятной температурой. 11 июля в безлунную ночь нападение отмечалось в меньших количествах, чем 24 июня. Уменьшение нападения было связано с общим понижением численности мокрецов в июле.

2 августа мокрецы нападали сравнительно в большом количестве в безлунную ночь. В этот период наблюдалось общее нарастание их численности. 20 августа 1961 г. в Приобье в период полнолуния стояла пасмурная погода, луна была полностью закрыта облаками. Мокрецы, несмотря на это, нападали в большом количестве.

В табл. 5 приведены данные о влиянии освещенности на активность нападения в различное время суток. Таблица составлена по мере нарастания освещенности от 0^{+} утром до максимума (40 000—50 000 *лк*) днем и последующего уменьшения до полной темноты ночью. 0^{*+} означает, что показания люксметра отсутствуют, 0 — полная темнота. Были исключены учеты при температуре ниже 7° и выше 23° и ветре свыше 0,5 *м/сек* (такие показатели метеорологических условий являются неблагоприятными для лёта мокрецов).

Из табл. 5 видно, что при одинаковых значениях освещенности мокрецы способны нападать с одинаковой активностью утром и вечером. Но это можно наблюдать лишь при идеальных условиях (именно, если исключить угнетающее действие высоких и низких температур и ветра). Фактически же активность мокрецов зависела от сочетания нескольких климатических факторов, поэтому активность их нападения изменялась с изменением погодных условий на протяжении суток.

Угнетающее действие высокой освещенности в ясные солнечные дни проявлялось утром после 7—8 час. и продолжалось до 16—17 час. Утренний пик активности мокрецов в районе обследования в норме был ниже вечернего, что зависело, с одной стороны, от понижения температуры в раннеутренние часы, с другой стороны, наибольшее действие оказывала на утреннюю активность мокрецов высокая освещенность. С восходом солнца, в связи с нарастающей освещенностью, активность мокрецов резко увеличивалась, но в ясные дни она была кратковременной. Освещенность быстро нарастала и из стимулирующего фактора превращалась в тормозящий. Отсутствие

мокрецов днем объясняется в основном действием высокой освещенности, так как дневные температуры в Асиновском районе в 1960—1961 гг. редко выходили за пределы оптимума для лёта мокрецов. Для подтверждения сказанного приведем таблицы, где объединены данные об угнетающем действии высокой освещенности на активность нападения мокрецов (табл. 6, 7).

2 августа в ясную погоду от 5 до 7 час. утра при силе света от 100 до 2900 *лк* лет мокрецов был активным. В 8 час. утра освещенность достигла уже 12 796 *лк*, и численность мокрецов понизилась, при освещенности в 17 537 *лк* летали единичные особи. Дальнейшее повышение освещенности, доходящее до 48 265—54 395 *лк*, вызывало полное угнетение активности мокрецов с 10 до 18 час., хотя температура на протяжении этого периода была оптимальной.

30 августа в пасмурную погоду освещенность после утреннего оптимума оставалась благоприятной для лёта мокрецов на протяжении всего дня (с 8 до 18 час.) и не превышала 5910 *лк*.

По температурному режиму день 30 августа был почти сходен с днем 2[illegible] августа (отклонение было лишь в пределах 2—4°). Как следствие благоприятного сочетания температуры и освещенности было высокое нападение мокрецов на протяжении всего дня.

Сравнение отношения к свету различных видов показало, что наиболее светолюбивыми являются *C. stigma* и *C. fascipennis*. *C. stigma* совершенно не нападал в раннеутренние и поздневечерние часы, единичное нападение этого вида начиналось лишь при силе света около 10 *лк*, при 100—500 *лк* оно увеличивалось. Наиболее благоприятной была освещенность от 5000 до 20 000 *лк*. Этот вид способен летать при ярком солнечном свете, достигающем 50 000 *лк*.

C. fascipennis летал при силе света от 0 до 40 000 *лк*, оптимальная зона освещенности для него также равна 1000—10 000 *лк*. У трех основных массовых видов *C. obsoletus*, *C. pulicàris* и *C. grisescens* отношение к свету примерно одинаковое. *C. obsoletus* летал при освещенности, равной 0—30 000 *лк*. Большое количество особей этого вида нападало при полной темноте. У него нет резко выраженной оптимальной зоны, но наибольшая активность наблюдалась при силе света 1000—5000 *лк*.

Нападение *C. pulicaris* отмечалось при освещенности от 0 до 40 000 *лк*. Оптимальная зона освещенности равна 100—1000 *лк*.

C. grisescens нападал примерно в тех же световых пределах, как и два предыдущих вида, но верхний световой порог

Активность нападения мокрецов
(по наблю

Показатели	Освещен										
	Ночь				Утро						
	Полная темнота	0+—1	1—10	11—100	101—500	501—1000	1001—5000	5001—10 0.0	10 000—20 000	20 001—30 000	30 001—40 000
Число учетов	7	6	7	15	19	13	51	14	9	2	—
Общее количество мокрецов	1900	2272	3009	4197	10130	8149	24843	3045	1258	139	—
В среднем на 1 учет	271,4	379	429	280	533	627	599	218	140	79	единич.
В %	3,6	5,1	5,8	3,8	7,2	8,5	6.6	3,0	2	—	—

Активность нападения мокрецов в зависимости от освещенности

Часы суток	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5
Температура, °С	20,2	19,6	19,6	18,8	14,8	14,0	11,6	10,4	9,2	7,2	7,0	6,0	6,0	6,2
Освещенность, *лк*	35 460	12 815	10 290	8780	2020	1250	107	10	0	0	0	0	10	100
Ветер, *м/сек*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Среднее количество мокрецов на 1 учет	—	18	74	114	473	638	489	309	193	112	99	107	79	165

Активность нападения мокрецов в зависимости от освещенности

Часы суток	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5
Температура, °С	21,4	21,0	20,6	19,2	15,0	12,6	12,2	11,0	12.4	12,6		12,2	12,2	12,2
Освещенность, *лк*	3900	2700	3800	1780	450	2	1	0	0	0	0	0	0	0
Ветер, *м/сек*	1	2,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Среднее количество мокрецов на 1 учет	—	9	84	658	1303	935	569	298	180	128	131	127	129	599

Таблица 5

в зависимости от освещенности

дениям 1961 г.)

ность, *лк*

День					Вечер			Ночь				
40 001—50 000	40 000—30 001	30 000—20 001	20 000—10 001	10 000—5001	5000—1001	1000—501	500—101	100—11	10—1	1—0+	0+	0—полная темнота
—	2	1	4	13	63	22	36	19	12	6	9	40
—	единичн.		736	4732	33 826	11 967	20 855	7831	5161	2610	2844	6739
—	„		184	364	536	544	579	412	430	435	316	218
—	„		2,5	4,9	7,3	7,4	7,9	5,6	5,8	5,8	4,6	2,3

Таблица 6

по учетам 1—2 августа 1961 г. в ясную солнечную погоду

6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
7,2	8,6	13,0	16,2	14,4	15,8	15,2	18,2	18,0	20,0	21,0	21,2	17,0
2780	2900	12 796	17 537	17 750	46 280	48 265	48 10	54 395	39 400	35 460	17 730	6900
—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—
359	614	288	9	—	—	—	—	—	—	—	—	34

Таблица 7

по учетам 29—30 августа 1961 г. в пасмурную погоду

6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
12	12,4	13,0	13,6	14,0	14,2	15,0	15,4	15,8	16,0	16,0	16,8	16,8
5	487	3050	1600	2380	2050	2800	2100	3700	3800	4600	5910	5319
—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,5—1,1	0,5	0,7	0,5
821	1056	1194	986	777	715	523	382	566	176	255	67	64

у него ниже 20 000 *лк*. Наибольшая активность нападения наблюдалась при силе света 500—5000 *лк*.

Влияние относительной влажности воздуха. Относительная влажность воздуха колебалась в пределах от 40 до 100%, но низкая относительная влажность (40—60%) наблюдалась очень редко.

Данные по влиянию относительной влажности воздуха на активность нападения мокрецов приведены в табл. 8.

Таблица 8

Влияние относительной влажности на активность нападения мокрецов (по наблюдениям 1961 г.)

Показатели	Относительная влажность, %						
	40—49	50—59	60—69	70—79	80—89	90—99	100
Число учетов	5	4	18	24	34	165	112
Общее количество мокрецов	56	430	2666	6262	19541	98458	41908
В среднем на 1 учет	11	107	148	261	515	600	377
В %	0,5	5,3	7,3	13	25	30	18

При детальном изучении данных табл. 8 выяснилось, что высокая влажность воздуха в пределах 70—100% совпадает с оптимальными значениями температуры и освещенности. В том, что относительная влажность воздуха не оказывала влияния на активность нападения мокрецов, убеждает нас и тот факт, что при одинаковых значениях влажности активность мокрецов изменялась в зависимости от изменения температуры и освещенности. Более того, были примеры, когда при низкой относительной влажности наблюдалась значительная численность нападающих мокрецов.

Влияние ветра. За время наблюдений (согласно показаниям анемометра) ветер достигал 10 *м/сек*. Результаты наблюдений по выяснению влияния скорости ветра на активность нападения мокрецов приведены в табл. 9.

Из таблицы видно, что ветер силой до 0,5 *м/сек* не оказывал заметного влияния на активность нападения мокрецов. При ветре 0,6—1 *м/сек* численность нападающих мокрецов заметно снижалась. При ветре 1,5—2 *м/сек* она снижалась в 3—4 раза, а при ветре свыше 2 *м/сек* нападали лишь единичные особи. При скорости ветра 3 *м/сек* лет мокрецов прекращался. Вероятно, крупные мокрецы (*C. stigma, C. grisescens*) менее чувствительны к ветру, чем мелкие (*C. obsoletus, C. fascipennis*).

Таблица 9

Активность нападения мокрецов в зависимости от силы ветра

Показатели	Скорость ветра, *м/сек*					
	0,1—0,49	0,5—0,99	1,1—1,5	1,5—2	2,5—2,99	3—3,49
Число учетов	117	116	33	26	12	—
Общее количество мокрецов	12231	7036	609	258	50	—
В среднем на 1 учет	104	61	18	10	4	—
В %	53	30,6	9,1	5,1	2,0	—

В наших учетах мелкие мокрецы летали при ветре, не превышающем 1,5 *м/сек*, тогда как *C. grisescens* и *C. stigma* нападали при ветре в 2—2,5 *м/сек*.

Выводы

Мокрецы в теплое время года наиболее интенсивно нападают утром и вечером, ночью их активность снижается. В пасмурную погоду активно нападают и днем.

Осенью при наступлении низких температур наибольшая активность мокрецов проявляется днем.

Активность нападения мокрецов в значительной мере зависит от температуры воздуха, освещенности и силы ветра.

Температура в течение сезона колебалась от 0 до 31°. Нападение мокрецов на человека и животных наблюдалось при температуре от 5 до 26°. Наибольшее количество мокрецов летало при 7—22°. При температуре ниже 4 и выше 26° нападение их прекращалось.

Освещенность в период наблюдения колебалась от 0 до 88 000 *лк*. Лет мокрецов отмечался при освещенности до 40 000 *лк*. Наибольшая активность мокрецов проявилась при 100—5000 *лк*. Освещенность свыше 5000 *лк* вызывала спад лёта. При освещенности около 10 000 *лк* летали единичные особи.

C. stigma встречался при силе света, превышающей 40 000 *лк*. В пасмурную погоду мокрецы летали на протяжении всего дня. Ветер оказывал значительное влияние на активность нападения мокрецов. При силе ветра 0,5—1 *м/сек* заметно снижалась численность мокрецов, при 1,5—2 *м/сек* численность нападающих мокрецов уменьшалась в несколько раз, при более сильном ветре лет прекращался полностью.

Относительная влажность воздуха наблюдалась в пределах 40—100%. При одинаковых значениях влажности активность

мокрецов изменялась в зависимости от изменения температуры и освещенности. Выяснено, что относительная влажность воздуха не оказывает влияния на активность нападения мокрецов.

ЛИТЕРАТУРА

Глухова В. М. Фауна и экология мокрецов *(Culicoides)* Карело-Финской ССР. Автореф., 1956.

Randy Мончадский А. С. и Радзивиловская З. А. Новый метод количественного учета активности нападения кровососов. Паразитол. сб. ЗИН АН СССР, т. 9, Л., 1948.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
ТРУДЫ БИОЛОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА
Выпуск 10 1963

Н. А. ВИОЛОВИЧ

К ФАУНЕ СЛЕПНЕЙ *(DIPTERA, TABANIDAE)* ТУВЫ

Настоящая заметка представляет собой результаты обработки слепней, собранных А. И. Черепановым с сотрудниками в 1947—1949 гг. и участниками паразитологической экспедиции в 1962 г. Н. А. Виоловичем, Н. С. Евстигнеевой и В. М. Семенюком.

Слепни были собраны в следующих ландшафтно-географических участках.

1. Тувинская котловина, расположенная между горными хребтами Западный Саян и Танну-Ола, простирается с запада на восток на 400 *км*, с севера на юг — на 50—70 *км*. Находится над уровнем моря от 700 до 1000 *м*. Господствующий ландшафт — мелкосопочник, покрытый преимущественно степной растительностью, среди которой преобладает карагана, чий, местами нанофитон, ковыли. По долинам рек и ручьев тянутся леса — в горах лиственничные и смешанные, в равнинной части преимущественно тополевые. В подлеске повсеместны ивы, черемуха, жимолость, спирея, карагана, шиповник и другие кустарники. Кое-где, чаще по северным склонам отрогов Танну-Ола, встречаются разнотравные луга.

Слепни отлавливались здесь главным образом в лесных ассоциациях и прилегающих к ним мезофильных участках степей по долинам рек Енисей, Элегест, Кемчик, Чадан, Чаа-Холь, оз. Чагытай и в окрестностях населенных пунктов: Чадан, Чаданская опытная станция, Балгазик, Баян-Хол, Сосновка, Бояровка, Знаменка, Булун-Терек, Суг-Аксы, Шагонар и Туран.

2. Горный хребет Танну-Ола. Большая часть северных отрогов хребта покрыта лиственничными и лиственнично-кедровыми лесами, на южных склонах встречаются остепненные

участки. Выше полосы лесов простираются альпийские луга, верещатники, горные тундры, еще выше находится гольцовая зона. Основная масса слепней добыта в районе перевала Хундургун на высотах от 1 600 до 2 200 *м* над уровнем моря. Значительное количество слепней было поймано в парковых лиственничных лесах и горной тайге долины р. Шурмак, на горных лугах и в припойменных лесах верховья р. Элегест в районе с. Огневка.

3. Убса-Нурская котловина, расположенная южнее хребта Танну-Ола. Характеризуется она преобладанием каменисто-щебенистых пустынных и полупустынных полынно-злаковых степей с разреженным травостоем, во многом сходным с таковыми в Монголии. Со склонов хребта Танну-Ола, чаще по каньенообразным долинам, стекает большое количество небольших речек и ручьев. Многие из них теряются в песках восточной части котловины. По их долинам тянутся тугаи — ленточные леса, состоящие главным образом из тополей и ив, кое-где с примесью деревьев других пород, переходящие в горах в лиственничные. В подлеске — спирея, карагана, акация, шиповник. Берега больших крупных рек (Эрзин, Нарын, отчасти Тэс) покрыты смешанными лесами, в которых преобладают лиственные породы. В подлеске, кроме повсеместно обычных караганы, ив и других кустарников, местами встречаются обширные заросли облепихи. Пойма р. Орохин-Гол, как и берега небольших озер, например Амдайгын-Холь, покрыты непроходимыми зарослями тростника и осоковыми болотами.

Слепни в этой котловине отлавливались в долинах рек Тэс, Орохин-Гол, Деспен, Таргалык и Улатай.

Список видов

1. *Chrysops suavis* Lw. Пойма р. Чадан, 30/VI 1947, 3/VI, 6/VII, 12/VIII 1949 (23 ♀♀), берег Енисея в районе пос. Баян-Хол, 12/VIII 1962 (3 ♀♀).

2. *Chr. ricardoae* Pl. окрестности г. Чадан, 30/VI 1947 (1 ♀).

3. *Chr. caecutiens caecutiens* L. Пойма р. Чадан, 6, 29/VII, 12/VIII 1949 (8 ♀♀), луга в окрестностях с. Баян-Хол, 12/VII 1962 (2 ♀♀).

4. *Tabanus (Tylostypia) borealis* Lw. Горные тундры, лиственничная тайга в районе перевала Хундургун, 23/VIII 1948, 15—19/VII 1949 (1 ♂, 48 ♀♀), окрестности с. Балгазик, 23/VII 1949 (29 ♀♀), пойма р. Кемчик, 6/VII 1949 (6 ♀♀).

5. *T. (Tyl). angustipalpis* Ols. Горная тундра и альпийские луга в районе перевала Хундургун, 9—19/VII 1949 (21 ♀♀), долина р. Хендергей 15/VII 1949 (5 ♀♀).

6. *T. (Tyl.) astur* Erichs. Окрестности с. Бояровки и Сосновки, 28/VI и 3/VII 1949 (5♀♀), горная тайга в районе перевала Хундургун, 17/VII 1949 (3♀♀), поймы рек Чадан и Кемчик, 12/VII 1948, 6/VII 1949 (3♀♀).

7. *T. (Tyl.) flavipes* Wd. Высокогорная тундра у перевала Хундургун, 9/VII и 23/VIII 1949 (2♀♀).

8. *T. (Tyl.) luridus* Flln. Окрестности с. Самагалтай, 15/VI 1948 (1♀), перевал Хундургун, 17/VII 1949 (1♀).

9. *T. (Tyl.) confinis* Ztt. Южные отроги хребта Западного Танну-Ола, 21/VII 1948 (1♀).

10. *T. (Tyl.) confinis nitidifrons* Szil. Луговое разнотравье в пойме р. Тэс недалеко от оз. Убса-Нур, 6/VI 1962 (1♀).

11. *T. (Tyl.) distinguendus* Verr. Пойма р. Чадан недалеко от места впадения в р. Кемчик, 6/VII 1949 (3♀♀), лесная поляна в окрестностях с. Шурмак, 16/VIII 1962 (2♀♀).

12. *T. (Tyl.) solstitialis* Schin. Увлажненный луг вблизи оз. Чагытай, 14/VIII 1962 (3♀♀), луговое разнотравье в районе с. Шурмак, 16/VIII 1962 (4♀♀).

13. *T. (Tyl.) tropicus* Pz. Пойма р. Улатай, 12/VII 1948 (1♀), лиственничная тайга у перевала Хундургун, 16—17/VII 1949 (7♀♀).

14. *T. (Tyl.) nigricornis* Ztt. Горная тундра и лиственничная тайга в районе перевала Хундургун, 2/VI 1948, 16—18/VII 1949 (4♂♂, 8♀♀), отроги горного хребта Атартыш, 29/VII 1948 (1♀), окрестности с. Знаменка, 29/VII 1949 (2♀♀), с. Туран, 12/VIII 1949 (1♀), лиственничная тайга в районе оз. Чагытай, 14/VIII 1962 (27♀♀), смешанная горная тайга в окрестностях с. Огневка, 10/VIII 1962 (3♀♀).

15. *T. (Tyl.) fulvicornis* Mg. Лиственничная тайга в районе перевала Хундургун, 14—23/VII 1948, 14—17/VII 1949 (7♀♀), пойма р. Кемчик в окрестностях с. Чадан, 1—6/VII 1949 (5♀♀), район с. Сосновка, 3/VII 1949 (1♀). Перечисленные экземпляры самок слепней имеют целиком оранжево-желтые усики, характерные для географической расы этого вида, широко распространенной в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке.

16. *T. (Tyl.) montanus montanus* Mg. Склоны горного хребта Атартыш, 29/VII 1948 (1♀), горные луга в районе перевала горного хребта Хундургун, 17/VII 1948, 14—18/VII 1949 (27♀♀), окрестности Чаданской опытной станции, 6, 29/VII 1948 (7♀♀), долина р. Улатай, 18/VII 1948 (1♀), среди прибрежной осоковой растительности в устье р. Тэс, 29/VII 1949 (1♂), опушка лиственничной тайги по склонам хребта Танну-Ола в районе оз. Чагытай, 14/VIII 1962 (72♀♀), лиственничная и смешанная тайга в окрестностях с. Шурмак, 16/VIII 1962 (39♀♀).

17. *T. (Tyl.) mühlfeldi* Br. Тугаи р. Улатай, 18/VII 1948 (2 ♀♀), степи в районе с. Чадан, 6/VII 1949 (1 ♀), полупустыня в верхнем течении р. Орохин-Гол, 25/VIII 1962 (3 ♀♀).

18. *T. (Tyl.) nigrivitta* Ols. Устье р. Чадан, 6/VII 1949 (1 ♀), полупустынная степь в среднем течении р. Улатай, 12—18/VII 1949 (3 ♀♀).

19. *T. (Atylotes) fulvus* Mg. Лиственничная тайга в верховьях р. Элегест, 9/VIII 1962 (1 ♀).

20. *T. (A.) pallitarsis* Ols. Полупустынная степь в верхнем течении р. Орохин-Гол, 25/VIII 1962 (2 ♀♀).

21. *T. (A.) rusticus* L. Тугаи в районах среднего течения рек Орохин-Гол и Холу, 25—26/VIII 1962 (2 ♀♀).

22. *T. (s. str.) sabuletorum* L. Полупустынные степи, примыкающие к тугаям рек Деспен, 23/VI 1948 (2 ♀♀) и Таргалык, 26/VIII 1962 (3 ♀♀).

23. *T. (s. str.) pleskei* Kröb. Степи в пойме р. Чаа-Холь около с. Булун-Терек, 1/VIII 1948 (1 ♀), окрестности с. Шагонар, 25/VI 1949 (2 ♀♀).

24. *Chrysozona turkestanica* Kröb. Пойма р. Улатай, 18/VII 1948 (5 ♀♀), перевал Хундургун, высота около 2 000 *м*, 17/VII 1949 (1 ♀).

25. *Chr. desertorum* Szil. Устье р. Чиргак, 7/VII 1949 (3 ♂♂, 2 ♀♀), пойма р. Кемчик в окрестностях Суг-Аксы, 7/VII 1949 (1 ♀), окрестности с. Знаменка, 8/VII 1949 (2 ♀♀).

26. *Chr. pluvialis* L. Тополевники по долинам рек Енисея, Элегест, Кемчика, 27/VI 1948; 6, 29/VII 1949 (4 ♀♀).

27. *Chr. tamerlani* Szil. Степи в районах селений Чадан, 27/VI 1947 (1 ♀), Шагонар, 27/VI 1949 (1 ♀) и Сосновка, 5/VII 1949 (1 ♀).

Перечисленные в списке виды составляют примерно две трети количества видов, могущих входить в состав фауны слепней Тувинской АССР. Географическое положение республики и орографические особенности ее территории определяют наличие различных ландшафтов и разнообразных биотопов — от аридных полупустынь и барханов юга до мезофильных лесов севера и сильно увлажненных высокогорных тундр хребта Танну-Ола. Влияние различных биотопов на состав фауны слепней проявляется в гетерогенности ее видового состава, зоогеографической принадлежности и происхождении.

В фауне слепней Тувинской АССР мы находим представителей 8 фаунистических комплексов.

1. Транспалеарктических таежно-лесных видов, распространенных в большей части Европы и Азии,— *T. (Tyl.) borealis, T. (Tyl.) luridus, T. (Tyl.) confinis, T. (Tyl.) tropicus, T. (Tyl.) nigricornis, T. (Tyl.) fulvicornis, T. (Tyl.) montanus, T. (A.) fulvus* и *Chr. pluvialis*.

2. Видов и форм Восточно-Сибирского (Ангарского) происхождения, экологически связанных с лиственничной тайгой и широко распространенных в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке,— *T. (Tyl.) confinis nitidifrons, T. (Tyl.) astur, T. (Tyl.) angustipalpis* и *Chr. tamerlani.*

3. Дальневосточных видов, проникающих на запад до Алтая,— *Chr. suavis* и *T. (Tyl.) pleskei.*

4. Евразиатских лесных и лесостепных видов, приуроченных к смешанным лиственным лесам и примыкающим к ним остепненным участкам в Европе, лесостепной зоне в Сибири,— *Chr. caecutiens caecutiens, T. (Tyl.) solstitialis, T. (Tyl.) distinguendus* и *T. (A.) rusticus.*

5. Евразиатских степных видов — *T. (Tyl.) mühefeldi* и *T. (Tyl.) nigrivitta.*

6. Монгольско-даурских степных видов — *Chr. ricardoae, T. (A.) pallitarsis* и *Chr. desertorum.*

7. Среднеазиатских пустынно-степных видов — *T. (T.) sabuletorum* и *Chr. turkestanica.*

8. Арктических видов, представлен у нас *T. (Tyl.) flavipes.* На этом единственном обнаруженном в фауне слепней Тувы представителе арктической фауны, имеющем циркумполярное распространение, приходится остановиться особо, так как обнаружение в высокогорье хребта Танну-Ола этого типичного обитателя тундры и лесотундры Крайнего Севера представляет несомненный интерес.

Сохранение арктического вида в этих несвойственных ему широтах объясняется наличием в высокогорье Танну-Ола оптимального для него биотопа, сходного с таковыми в большей части его современного ареала. Следует предположить, что формирование на хребте Танну-Ола фауны горной тундры, по-видимому, происходило в плейстоцене (там же А. И. Черепанов нашел типулид двух арктических видов — *Tipula middendorff* Lack. и *T. stackelbergiana* Lack. — см. Е. Н. Савченко, 1961). В Туве этот геологический период характеризовался мощными горообразовательными процессами, во время которых возник современный хребет Танну-Ола. Тогда же и произошло поднятие заселявших равнины мезофильных форм на значительные высоты, где они и сохранились до настоящего времени. Аналогичными причинами, по-видимому, можно объяснить и сохранение в горной тундре Алтая *T. (Tyl.) flavipes*, «изоляция которого произошла, очевидно, в послеледниковый период» (Н. Г. Олсуфьев, 1962).

Бóльшая часть видов фауны слепней Тувы (19) экологически связана с лесом и лесостепью, меньшая (8) —с безлесными ландшафтами: 5 — со степными, 2 — с пустынно-степными или полупустынными и лишь один вид, своеобразный реликт

плейстоцена,— с ландшафтом высокогорной тундры. Таким образом, в фауне слепней Тувинской АССР преобладают бореальные, преимущественно сибирские, виды, приуроченные к мезофильному климату леса. Объясняется это наличием в Туве больших площадей, покрытых лесом, интимно связанных с лесными массивами юга Сибири еще с мезозоя и сохранивших общие черты флоры и фауны до настоящего времени.

ЛИТЕРАТУРА

Олсуфьев Н. Г. О слепнях (*Tabanidae*) Алтайского края. «Зоологич. журн.», т. XLI, вып. 6, 2, 1962.

Савченко Е. Н. О фауне комаров-долгоножек (*Diptera, Tabanidae*) Тувы. «Зоологич. журнал», XI, вып. 12, 1961

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие 5

А. И. Черепанов, Ф. И. Опанасенко. Фауна долгоносиков прибрежной зоны Новосибирского водохранилища . . . 7

В. К. Строганова. Рогохвосты *(Hymenoptera, Siricidae)* Западной Сибири 24

А. И. Черепанов, Г. С. Золотаренко. Экологические особенности стволовых вредителей в полезащитных лиственных насаждениях Западной Сибири 43

А. И. Черепанов. Лиственничная листовертка в лесах Горного Алтая 51

П. К. Кутузов, А. П. Буткуте. Отмирание деревьев, поврежденных сибирским шелкопрядом 57

О. И. Ивановская-Шубина. Материалы по фауне тлей Томской области 63

О. И. Ивановская-Шубина. Новый вид прыгающей тли *(Homoptera, Aphidoidea)* из Центральной Кулунды . . . 72

Л. М. Гусынина. Тли рода *Aphis* L. на смородине и крыжовнике 77

А. Г. Мирзаева. О фауне мокрецов Приобья 82

В. Д. Патрушева. Активность нападения мошек в различных биотопах 89

П. Е. Полякова. К познанию фауны кровососущих комаров *(Diptera, Culicidae)* в низовьях р. Оби 97

Н. А. Виолович. Материалы по фауне гамазовых клещей *(Gamasoidea)* полуострова Камчатки 102

М. С. Давыдова. Гамазовые клещи водяных крыс в лесостепной зоне Западной Сибири 109

М. С. Давыдова, И. Н. Гриценко. Об изменчивости взаимоотношений между клещами и возбудителями природноочаговых инфекций 123

А. И. Сидоренко. Неспороносные бактерии в борьбе с почвенными вредителями сельскохозяйственных культур . . . 130

А. И. Черепанов, С. И. Новиков, Н. П. Гомоюнова. Действие инсектицидных аэрозолей, образуемых генератором ТДА, на членистоногих в сосновых насаждениях 141

В. Д. Патрушева. Влияние метеорологических условий на активность нападения мошек 152

А. Г. Мирзаева. Активность нападения мокрецов в Причулымье Томской области 171

Н. А. Виолович. К фауне слепней *(Diptera, Tabanidae)* Тувы 185

CONTENTS

Preface 5

A. I. Cherepanov, F. I. Opanasenko. The Fauna of Weevils of the Riverside Zone of Novosibirsk, Reservoir 7

V. K. Stroganova. Horntails (Hymenoptera, Siricidae) of West Siberia 24

A. I. Cherepanov, G. S. Zolotarenko, Ecological Peculiarities of Trunk Pests in the leaf-bearing Field-Protecting plantations of West Siberia 43

A. I. Cherepanov. Larch Tortrix in Gorni Altai Forests . . 51

P. K. Kutusov, A. P. Butkute. Dyingoff of Trees Damaged by Siberian Moth 57

O. I. Ivanovskaya-Shubina. Materials on the Fauna of Aphids of Tomsk Region 63

O. I. Ivanovskaya-Shubina. A new Species of Jumping Aphid (Homoptera Aphidoidea) from Central Kulunda 72

L. M. Gusynina. Aphids of the Genus Aphis L. on Currant and Gooseberry Leaves 77

A. G. Mirsaeva. About the Fauna Simulidae the River Ob Region 82

W. D. Patrusheva. The Activity of Adult Female Black Flies in Different Biotopes 89

P. E. Polyakova. On the Fauna of Bloodsucking Mosquitoes (Diptera, Culicidae) in the Lower Ob. 97

N. A. Violovich. Materials on the Fauna of Mites (Gamasoïdea) from Kamchatka Peninsula 102

M. S. Davydova. Mites (Gamasoidea) of Water Rats in the Forest-Steppe Zone of West Siberia 109

M. S. Davydova, I. N. Grizenko. On the Variability of the Relationship between the Mites and Organisms Causing Natural Infection 123

A. I. Sidorenko. The Role of Unsporogenous Bacteria in the Soil Pest Control 130

A. I. Cherepanov, S. I. Novikov, N. P. Gomojunova. Effect of Insecticides of Aerosols produced by Generator of TDA on artropodes of Pine Plantations 141

W. D. Patrusheva. The influence of meteorological conditions on the Activity of Adult Female Black Flies . . . 152

A. G. Mirsaeva. The Activity Simulidae of Tomsk Region, the basin of Chulym 171

N. A. Violovich. On the Fauna horse-fly (Diptera, Tabanidae) of Tuva 185